

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

**FAKULTA TEXTILNÍ**

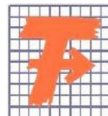
**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**LIBEREC 2012**

**MONIKA KLOUZKOVÁ**

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

**FAKULTA TEXTILNÍ**



Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: Textilní marketing

**VLIV POUŽITÝCH PRACÍCH PROSTĚDKŮ PŘI  
BĚŽNÉM ÚKLIDU PÉROVÝCH VÝROBKŮ NA JEJICH  
TEPELNÍ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI**

**EFFECT OF DETERGENTS USED IN NORMAL  
CLEANING OF FEATHER PRODUCTS ON THEIR  
THERMAL INSULATION PROPERTIES**

Monika Klouzková

KTT

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Monika Malinská

Konzultant bakalářské práce: doc. Ing. Jakub Wiener , Ph.D.

**Rozsah práce:**

Počet stran textu: .....32

Počet obrázků :.....3

Počet tabulek: .....18

Počet grafů :.....18

Počet stran příloh: .....43

# **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

## **NÁZEV TÉMATU:**

**Vliv použitých pracích prostředků při běžném údržbě péřových výrobků na jejich tepelně izolační vlastnosti**

## **ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:**

1. Zpracujte rezerzi o péř. Uveďte základní charakteristiky péř, výhody a nevýhody péř, praní péř, údržbu péř a izolační zpracování péř v textilním průmyslu.
2. Připravte vzorky vhodné pro testaci pracích prostředků.
3. Opatřete 4 běžně používané prací prostředky a nejméně 1 specializovaný prací prostředek určený pro péřové výrobky. Vzorky vyperte v test. prostředcích. Dodržte 1 prací postup (1 čas, 1 teplota).
4. Navrhněte testovací metody. Otestujte vzorky péř, sledujte změny vlastností.
5. Výsledky diskutujte.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlazuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlazuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. O právu autorském zejména § 60 (žalobní dílo).

Berou na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce, a prohlazuji, že **souhlasím** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užití své bakalářské práce i poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (a to do jejich skutečné výše).

V Liberci dne 8. května 2012

\_\_\_\_\_

Podpis

## **POD KOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla podkovat vedoucí mé bakalářské práce Ing. Monice Malinské a doc. Ing. Jakubu Wienerovi, Ph.D. za vnovaný čas, připomínky a rady při zpracování této práce. Dále děkuji zaměstnancům Katedry netkaných textilií a zaměstnancům Katedry hodnocení textilií za možnost využití laboratorního zařízení. V neposlední řadě patří velké podkování celé mé rodině a partnerovi, kteří mně během studia podporovali.

## ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá vlivem pracích prostředků na změny v tepelné izolaci péřových výrobků. Prachové peří patří mezi nejdokonalejší tepelné izolanty, ale vlhkost může zásadně zhoršit tepelné parametry. Cílem této práce bylo zjistit jaký prací prášek je pro praní péřových výrobků nejvhodnější. K tomu to testu jsem použila zařízení pro výpočet tepelných vlastností statickou metodou, z kterého jsem vypočetla tepelnou vodivost a tepelný odpor před praním a následně po každém ze tří praní. Dále jsem na péřové polštářky nanasla definovanou neistotu a porovnávala jsem změny před a po praní. K výpočtu údajů jsem použila obrazovou analýzu Image J, která mi napomohla k určení pracího prostředku, který dokázal nejlépe odstranit neistotu.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** peří, tepelná vodivost, tepelný odpor, obrazová analýza, praní

## ANNOTATION

This bachelor thesis focuses on influences of detergents to change thermal insulation of the down products. The down is one of the most perfect thermal insulation but the dampness can make its thermal characteristics worse. The main aim of this thesis is to find the best detergent for down products. I used static method for measuring thermal insulation properties of textiles and then I calculated the thermal conductivity and thermal resistance before and after each of three washings. Next I put defined dirtiness on down cushions and compared the changes before and after washings. I calculated data by image analysis program Image J, which helped me to find out the most suitable detergent for down products.

**KEY WORDS:** down, thermal conductivity, thermal resistance, image analysis, washing

## OBSAH:

<b>Úvod</b>	9
<b>1. Peří</b>	10
1.1 Charakteristika a druhy peří	10
1.2 Struktura peří	11
1.3 Vlastnosti peří	11
1.4 Získávání peří	12
1.5 Husí, kachní a kající peří	13
<b>2. Praní</b>	14
2.1 Historie praní	14
2.2 Účel praní	14
2.3 Prací stroje	14
2.4 Prací prostředí	14
2.5 Izotační peří	14
<b>3 Komfort</b>	16
3.1 Definice a druhy komfortu	16
3.2 Sensorický komfort	16
3.3 Patofyziologický komfort	16
3.4 Termofyziologický komfort	17
3.5 Způsoby hodnocení termofyziologického komfortu	17
3.5.1 Gravimetrická metoda	17
3.5.2 Metoda Dreoa	17
3.5.3 SKIN MODEL	17
3.5.4 Měření pomocí přístroje PERMETEST	18
3.5.5 Thermo-Labo	18
3.5.6 Alambeta	18
<b>4 Způsoby přenosu tepla mezi člověkem a okolím</b>	20
4.1 Přenos tepla vedením	20
4.2 Přenos tepla prouděním	20
4.3 Přenos tepla zářením	21
<b>5 Použité přístroje</b>	22
5.1 Měření tepelných izolačních vlastností	22
5.2 Příprava vzorků	24

<b>6</b>	<b>Vyhodnocení</b>	25
6.1	Tepelná vodivost a tepelný odpor	25
6.2	Obrazová analýza Image J	37
<b>Závěr</b>		40
<b>Seznam příloh:</b>		42
<b>Přílohy</b>		43



## Seznam použitých zkratk a symbol

$G_0$	váha misky se vzorkem před expozicí v klimatické skříni
$G_1$	váha misky se vzorkem po expozici v klimatické skříni
$P_{rel}$	relativní paropropustnost
$q_{max}$	kontaktní tepelný tok
	materiálová tepelná vodivost [W/mK]
$q$	tepelný tok [W/m <sup>2</sup> ]
$b$	tepelná jímavost [W·m <sup>-2</sup> ·s <sup>1/2</sup> ·K <sup>-1</sup> ]
$R$	tepelný odpor [K/J]
$T$	teplotní difference [°C]
$U_1$	naměřené napětí [mV] (kanál 105)
$U_2$	naměřené napětí [mV] (kanál 106)
$x$	vzdálenost v tví termolátku [m]
$Q$	teplo [J]
$t$	teplota [°C]
$t/x$	teplotní gradient
$R_e$	odpor mezní vrstvy [W <sup>-1</sup> ·K·m <sup>2</sup> ]
$v_s$	střední hustota proudění kapaliny v daném průřezu [m/s]
$\nu$	dynamická viskozita tekutiny [m <sup>2</sup> /s]
$d$	průměr trubice [m]
$t_1$	počáteční teplota
$t_2$	teplota získaná se z ruky hlavice
$f$	frekvence záření
$c$	rychlost vlnění získaná se prostorem [m/s]

## Úvod

V dnešní době se lidé začínají vracet k užívatí přírodních výrobků. Oblíbení z přírodních materiálů nezatočí životní prostředí a dají se jednoduše recyklovat. Nejpopulárnějším a nejznámějším přírodním materiálem je bez pochyby bavlna, která slouží k výrobě stavební izolace, matrací, spodního prádla, triček aj. Při nákupu vlněných výrobků máme k dispozici 100% vlnu, jemnou vlnu a Merino. Vlna se využívá k výrobě stavební izolace, svetrů, kabátů a matrací, které mají velké izolační schopnosti. Patří mezi nejdokonalejší izolační materiály. Používá se k výrobě ložního prádla, spacích pytlů, péřových bund aj. V indiánských kmenech patří ptáka používají na šlenky, zápy a různé ozdobné úplety.

Dříve se o peří mluvilo jako o alergen. Dnes už ale víme, že peří alergen není. Alergeny jsou pouze roztoči a bakterie, které se vyskytují nejen v peří, ale i v dutých vláknech a syntetických pokrývkách.

Na péřové výrobky nedají dopustit horolezci, kteří péřové bundy a spacáky používají v extrémních, vysokohorských podmínkách. Vlhkost způsobuje u výrobků snížení izolačních schopností. Tento problém se vyřeší s použitím vodotěsného vrchového materiálu.

Tato práce je zaměřena na zjištění tepelných izolačních vlastností, kterými jsou tepelný odpor, tepelná vodivost a najít nejlepší prací prostředí pro odstranění nečistot. Hodnoty tepelné vodivosti a tepelného odporu budou naměřeny na základě měření tepelných izolačních vlastností statickou metodou a pomocí obrazové analýzy Image J bude určen prací prostředí, který nejlépe odstraní dané nečistoty.

Hlavním cílem této práce je zjistit, který prací prostředí má nejmenší vliv na změnu tepelných izolačních vlastností a prací prostředí, který odstraní nejlépe nanášenou nečistotu.

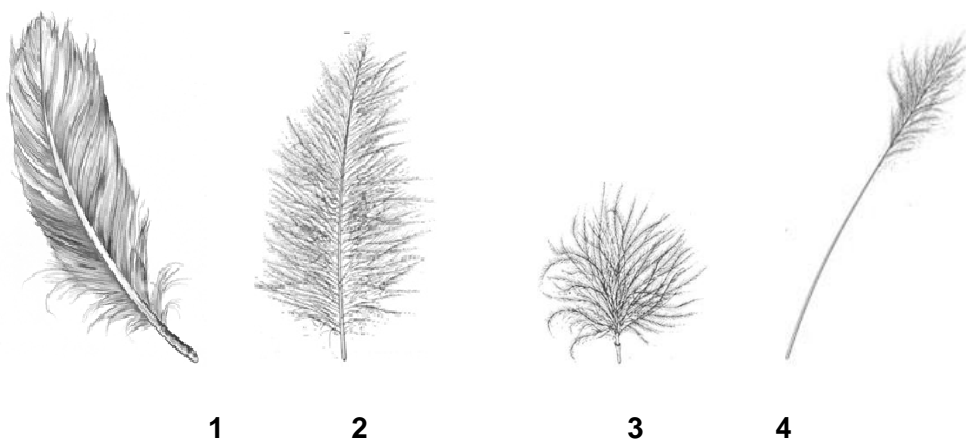
## 1. Peří

Peří je čistě přírodní produkt používaný k různým účelům. V největší míře se s ním setkáme v textilním průmyslu. Peří je určené k vyplňování materiálů nejčastěji při výrobě přikrývek, polštářů a zimního oblečení. V následující kapitole bude popsána charakteristika a druhy peří.

### 1.1 Charakteristika a druhy peří

Peří je zrohovatělý výtvor pokožky ptáka, podobný vlasům, srsti a vlně. Bílkovina keratin tvoří největší část jeho hmotnosti. Keratin je zcela nerozpustný ve vodě a skládá se z mladších a starších vrstev. Pro ptáky je peří velmi důležité, je účinným tepelným izolantem, chrání pokožku před poraněním a jeho lehkost umožňuje ptákům let. [1,2]

Druhy peří jsou rozdílné, liší se vzhledem, stavbou, uspořádáním a velikostí. Tvar, barvu a funkci letu plní tvrdá brková pera neboli krycí peří. Do této skupiny zahrnujeme letky na křídlech, rýdovací a ocasní pera. Mezi krycí peří chrání povrch těla ptáka, mezi krycí peří rozdělujeme na lunkovitá a obrysové. Vyskytuje se u vodní i hrabavé drabiny. Prachové peří se vyskytuje pouze u vodní drabiny. Nachází se pod krycím peřím, kde tvoří silnou vrstvu s termoregulační funkcí. Kachnám a husám dovoluje pobyt na vodních nádržích do zámrazu. Peří prachové a peří krycí se v textilních výrobcích používají hlavně k vyplňování materiálů. Čtvercové peří nalezneme v koutcích zobáku a kolem očí, protože chrání oči a slouží jako orgán hmatu. Čtvercové peří slouží k nasávání výměk a vyskytuje se na zádech v okolí kostrní díry. [1,2]

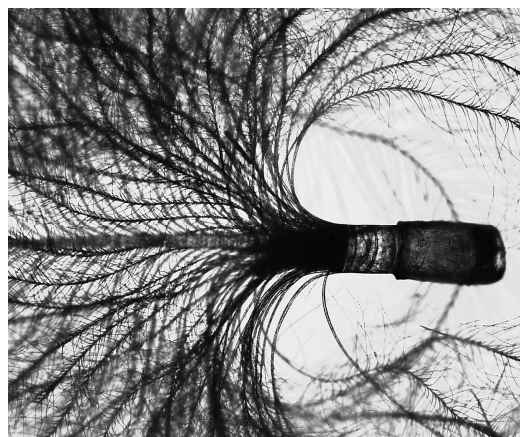
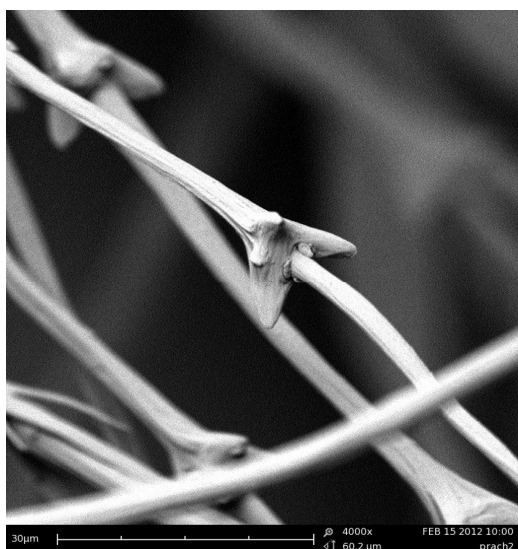


Obrázek 1 - Druhy peří

1. Letka    2. Krycí peří    3. Prachové peří    4. Vlasové pero

## 1.2 Struktura peří

Struktura peří je velmi komplikovaná, nejlépe je vidět na zralém tvrdém brkovém peru. Osou pera je stvol. Stvol, který má horní a dolní stranu. Dolní nazýváme dutý brk a horní část osten. Dutý brk drží pero v kůži (peřové pochvě). Délka stvolu nám udává délku peří. V tvíky, které tvoří souvislý prapor, mají tvar různých dlouhých nitek a jsou nositelem pigmentu a lesku peří. Na obou stranách v tvíek vyrůstají paprsky, které jsou dvojího druhu. Paprsky směrem k vrcholu jsou opatřeny háčky proto je nazýváme paprsky háčkovité. Paprsky směrem ke košence praporu mají uzlíky a říkáme jim paprsky obloukovité. Soudržnou pevnou plochu praporu udržují obloukovité paprsky, které jsou zaklesnuty do paprsků háčkových. Tyto druhy paprsků se vyskytují u per, které pták používá při letu. Pera určená k letu jsou měkká a téměř bez háčků. [1,2]



Obrázek 2 - Detail prachového peří

## 1.3 Vlastnosti peří

Plnivost neboli loft je schopnost stlačeného peří vrátit se po uvolnění tlaku do původního tvaru. Plnivost peří je tedy snaha určit druhu a množství per vyplnit za stejných podmínek určitý prostor. Plnivost závisí na pružnosti peří a na dutých prostorech, které působí jako izolátor tepla. Nejplnivější je prach kachní, husí, kachní a lunkovité peří. [1,2]

Trvanlivost je schopnost peří podélit svou dobu plnivost. U vodní drůbeže se životnost peří pohybuje kolem 25 let, ale trvanlivost ovlivňuje i vnější vlivy,

hlavní způsob sobě udržby a použití peří. Například v pokrývce nejsou pírka namáhána tolik jako v polštáři, tudíž peří v peřině dosáhne delší životnosti. Po cca 5 letech (ne kdy to může být dříve nebo naopak déle, ovlivňuje to především prostředí, ve kterém se daný výrobek vyskytuje) používání péřových výrobků lze pozorovat oloupení ostnů (oloupení tuků), pokles pružnosti a větší lomivost tedy zášek rozpadu peří. [1,2]

Vlhkost peří se stále mění, jelikož peří přijímá vlhkost z okolního vzduchu. Při skladování musíme proto dávat pozor na vlhkost, protože je-li peří příliš vlhké, dochází k trvalému poškození a ztrátě hodnoty peří. Přesuzené peří je zase křehké, málo pružné, málo trvanlivé a silně lomivé. Je tedy lepší peří nedosušit než přesušit. Při zachování obsahu vlhkosti kolem 12% je peří pružné, celistvé a zachovává si svůj tvar. Z toho vyplývá, že kvalitní peří musí mít vlhkost okolo 12%. Peří rozlišujeme na mokré, vlhké, nedosuzené, suché a přesuzené. Lízí se v procentech - například mokré má přibližně 40% vody a přesuzené méně než 10% vody. [1,2]

Zbarvení peří závisí na vzájemném působení barevných pigmentů a struktury. Bílá barva je strukturní, ostatní jsou barvy pigmentové. U pigmentových barev rozeznáváme dvě hlavní skupiny - melaniny a lipochromy. Melaniny dělíme na eumelaniny a phaeomelaniny. Všechny tóny zedé a černé jsou vyvolány eumelaninem, hnědé a červenohnědé tóny vyvolává phaeomelanin. Lipochromy zbarvují peří olutě, oluto červeně, fialově, modře a zeleně. Kombinací melaninů a lipochromů vzniká olutoolivové zbarvení. Podstatný vliv na barvu peří mohou mít životní podmínky, takže pokud je drabe volně na pastvě, je peří nejbelší, protože jsou husy a kachny stále na slunci. [1,2]

Lesk peří způsobuje složitá struktura paprsků, hlavně háčkovitých paprsků. Prach, který je bez háčků, je také bez lesku. Lesk rozdělujeme na sametový lesk, hedvábný lesk a tupý perleť. Lesk je důležitý hlavně pro peří, které se používá k ozdobnictví. [1,2]

#### 1.4 Získávání peří

Surové peří získáváme několika způsoby. Získávání peří rozdělujeme na přirozené nebo uměle vyvolané pelichání a na podzkušivé, zkušivé, vytrhávání peří živé drabe a sbírání peří z ptáčích hnízd. Pelichání rozlišujeme úplné, což je uměle vyvolané pelichání, nebo částečné krátké pelichání. Při sběru peří musejí výrobci

zjistit, zda-li daný kus právně nepelichá. Pelichávání drabe snižuje jakost peří. Drabe pelichá alespoň jednou do roka.

Získání peří podzrubem a zrubáním:

- Při podzrubu živé drabe působíme zvířeti bolest, proto je tento postup v některých zemích opatřen zákonem.
- Podzrubem získáme měkké krycí a prachové peří.
- Nejlepší způsob získání peří je zrubání mrtvé drabe a to buď za sucha nebo za použití páry. Lepší peří získáme suchým způsobem. Suché peří lze ihned tavit, protože neobsahuje nadbytečnou vodu a neláme se. [1]

#### 1.5 Husí, kachní a kající peří

Nejpoužívanějším peřím ze všech druhů je peří husí, které je delší, silnější, pružnější a tlustší než peří kachní. Prapor je v horní části souvislý, soudrný, dolní část je prachovitá. Podle barvy se rozdělujeme peří bílé, zedé a peří černé. Bílé peří je matné bez lesku. Mezi nejčinnější vlastnosti patří jeho plnivost. Díky své plnivosti, životnosti a trvanlivosti se používá nejvíce na výrobu ložního prádla. [1]

Kachní peří má podobné vlastnosti jako peří husí. Hlavním znakem kachního peří je jeho ztíhlost, vrchol praporu je tupě zakončený. Obvykle má nažloutlé zbarvení. Plnivost a trvanlivost je u kachního peří menší. [1]

Nejlepší peří má kajka. Kající peří působí vlastnosti ostatních druhů peří díky pružnosti, měkkosti a lehkosti. Peří se získává z hnízd, které si samice vystýlá prachovým peřím. Dříve se peří vybíralo bez ohledu na kajky a jejich vejce. To znamenalo velký úbytek ptáků. Tento postup se podařilo zastavit až s přijetím zákona o ochraně těchto ptáků. Kajky hnízdí obvykle třikrát do roka, ale nejlepší prachové peří se získá z prvního hnízda. Peří je velmi vzácné a drahé a za rok se podaří nasbírat jen pár kilogramů. Za kilogram kajícího peří zaplatíte 1500 Kč, kilogram prachového peří do peřin stojí okolo 1500 korun. [1,7]

## 2. Praní

### 2.1 Historie praní

Nejdříve jíz součástí praní je voda, ale bez dalších prostředků a pomůcek není moc účinná. V dobách, kdy mýdlo nebylo tolik dostupné, lidé používali různé druhy hlíny, koený, kůru, plody mydlice a sodu s popelem z dřevěného uhlí. Bohužel není přesně známo, kde a kdy se začalo mýdlo používat, ale v 19. století se stalo denní potřebou dostupnou i pro chudší vrstvy obyvatel. [3]

### 2.2 Účel praní

Účelem praní je odstranění nečistot, které se nacházejí na textilních vláknech. Nečistoty mohou být rozpustné, nerozpustné nebo polorozpustné ve vodě. Na textiliích při praní působí chemické látky rozpouštějící ve vodě a mechanické vlivy jako je tlak, tření, kroucení aj.. Praní je tedy velmi složitý chemický a mechanický proces. [4]

### 2.3 Prací stroje

Prací stroje dělíme na bubnové, válcové, hazple a další. Prací stroje bubnové jsou téměř všechny domácí pračky. Používají se k praní drobných textilních výrobků. Principem praní ve válcových pracích strojích je střídavě se opakující namáčení a odmačkáání zboží mezi odímacími válci. [4]

### 2.4 Prací prostředky

Prací prostředek je chemická látka, která slouží k praní prádla. Prací prostředky (detergenty) jsou mýdla a syntetické tenzidy (saponáty). Přísady, které podporují a zlepšují účinnost tenzidů jsou například fosforenan, uhličitán sodný, enzymy, bílíci prostředky aj.. Prací prostředky lze rozdělit také podle konzistence a to na prášky na praní, prací gely, prací kapsle a tablety. Všechny tyto prací prostředky existují ve variantách pro bílé a barevné prádlo. [4]

### 2.5 Iztní péče

Istírny péče používají tři různé technologie k iztní péči. První se vyskytuje především v pojízdných rychlo istírnách, které je istí na bázi studeného vzduchu a odstředivé síly, která později způsobuje slepování péče do chomáček. V tomto iztní dochází k odstranění pouze hrubých nečistot, takže neodstraní bakterie, plísně a roztoče. Druhý způsob je praní ve vodní lázni. Jde o nejlepší postup v i nečistotám a zápachu, ale praní odstraní zároveň i maz. Častěji praní způsobuje rychlejší

opotěbování a ztrátu vzácných schopností peří. U tohoto principu se jedná o izotermní parou. Tento proces je rozdělen na čtyři části. V prvním procesu se kypří a rozbíjejí chomáčky slepeného peří. Druhá fáze odstraní hrubé nečistoty. Kvalitní peří pomocí tlaku vzduchu putuje do výzvě komory. Nekvalitní peří putuje přes spodní komoru do odpadu. Kvalitní peří ve výzvě komoře se znovu kypří a odstraní se drobné nečistoty. U tohoto cyklu se čisté peří propaří parou o teplotě 380°C s antistatickým přípravkem. Pára zničí roztoče, bakterie a plísně. V poslední fázi je usuzené peří možno vkládat do sypkovičky. [6]



### 3 Komfort

Komfort je stav, kdy lidské smysly hmat, zrak, sluch a čich nezaznamenávají žádné nepříjemné pocity. Jedná se tedy o pocity, kdy jsou fyziologické funkce organismu v optimu. Pocity tepla se dostaví při zvýšené fyzické zátěži nebo v souvislosti s vlhkým a teplým prostředím. Chladné prostředí naopak způsobuje nižší zatížení a chladné počasí. Tento nepříjemný pocit, se nazývá diskomfort. [5]

#### 3.1 Definice a druhy komfortu

Komfortem se rozumí stav organismu, při kterém jsou všechny fyziologické funkce v optimu. Nepřevládají pocity chladu, tepla či vlhka. Subjektivně lze tento pocit popsat stavem pohody, ve kterém je možné setrvat a pracovat. Komfort je vnímán lidskými smysly, konkrétně: hmatem, sluchem, čichem a zrakem. [5]

Komfort dále dělíme na psychologický, sensorický, patofyziologický a termofyziologický.

#### 3.2 Sensorický komfort

Tento komfort zahrnuje vjemy a pocity člověka při přímém styku textilie s pokožkou. Pocity mohou být příjemné nebo nepříjemné. Mezi příjemné patří například měkkost a mezi nepříjemné kousání, zkrábání apod.

Sensorický komfort lze rozdělit na komfort nošení a omak.

Omak charakterizují vlastnosti jako je hladkost, objemnost, tuhost a tepelná kontaktní vjem. Omak hodnotíme pomocí subjektivního hodnocení prostřednictvím prstů a dlaní nebo pomocí systému KES (Kawabata Evaluation System). Jedná se o sadu 4 přístrojů, které měří 15 vlastností plozných textilií. [5,8]

#### 3.3 Patofyziologický komfort

Patofyziologický komfort ovlivňují chemické substance obsažené v textiliích. Na které chemikálie mohou při kontaktu s pokožkou vyvolávat kožní onemocnění způsobené drážděním nebo alergií. [5,8]

Mýty o péči způsobily pokles prodeje péřových výrobků. Péře samotné, ale není alergen. Alergeny jsou roztoči a bakterie, které se při nesprávné údržbě na péři usazují. Roztoči a bakterie se nacházejí i v dutých vláknech a syntetických přikrývkách.

### 3.4 Termofyziologický komfort

Jedná se o komfort poskytovaný od větrání. Termofyziologický komfort textilií charakterizují dva základní parametry: tepelný a výparný odpor.

Termofyziologický komfort nastává za optimálních podmínek:

~ teplota v místnosti 23 - 25 °C

~ relativní vlhkost vzduchu 50 ± 10 %

~ rychlost proudění vzduchu 0,1 - 0,2 m.s<sup>-1</sup>

~ obsah CO<sub>2</sub> 0,07 %

~ nepříjemnost vody na pokožce. [5]

### 3.5 Způsob hodnocení termofyziologického komfortu

#### 3.5.1 Gravimetrická metoda

Jedná se o zjištění relativní paropropustnosti podle normy SN 80 0855. Kruhový vzorek o daném průměru se upevní na misku, která obsahuje silikagel nebo vysoušedlo. Miska se vzorkem se zváží před expozicí ( $G_0$ ) a po 6 hodinové expozici ( $G_1$ ) v klimatické skříni, která má za účel dodržení stálých podmínek: teplota na 20 ± 2°C, relativní vlhkost na 60 ± 2% a maximální rychlost proudění vzduchu na 0,2 m/s. Relativní paropropustnost se vypočítá podle následujícího vztahu: [5]

$$P_{\text{rel}} [\%] = (G_1 - G_0) / G_0 \quad (1)$$

#### 3.5.2 Metoda Dreo

K měření metodou DREO se používá tzv. Farnworthova difuzimetru. Vzorek je upevněn mezi dvě polopropustné vrstvy. Horní je vystavena proudu vzduchu o rychlosti 1 m/s po dobu 15 min. a pod spodní vrstvou se nachází voda. Úbytek vody v misce se zjistí pomocí stupnice na skleněné kapiláře. Od této metody se upouští. [5]

#### 3.5.3 SKIN MODEL

Prístroj označovaný jako skin model k základem je vyvíjená a zvlhčovací porézní destička. Jedná se o napodobování přenosu tepla a hmoty probíhající u lidské pokožky. Měření zahrnuje buď oba přenosy nebo jen jeden. Měření probíhá za

17

Vliv použitých prací prostředků při výrobě výrobků na jejich tepelné izolační vlastnosti

stacionárních podmínek, které jsou podle normy ISO 11092 nebo za podmínek se podmínek zahrnující rychlost proudění vzduchu, teploty a vlhkosti. [5]

#### 3.5.4 Měření pomocí přístroje PERMETEST

Permetest je přístroj malých rozměrů podobný skin modelu, ale není tak nákladný a měření trvá kratší dobu. Přístroj slouží k určení relativní propustnosti pro vodní páry, tepelného a výparného odporu textilií. [5]

#### 3.5.5 Thermo-Labo

Přístroj slouží k hodnocení tepelného omaku textilií. Přístroj vyvinuli Kewabata a Yoneda v roce 1983. Jako objektivně stanovenou veličinu zvolili maximální hodnotu kontaktního tepelného toku  $q_{\max}$  [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ] vypočtenou z naměřené odchodové křivky teploty. Podstatou měření je přikládání předehátého měrného bloku na textilii. Textilie je umístěna na nádobě a je udržována na konstantní teplotě. Údlo teploty se nachází na zadní straně vzorku. Zadní strana je izolována polystyrenovou pěnou. Měrný blok předehřívá tepelný zdroj na teplotu vyšší než je teplota okolí. [5]

#### 3.5.6 Alambeta

Je poloautomatický přístroj, který má tepelné izolační vlastnosti má hodnoty závislé na tepelné jímavosti, tepelný tok i nezávislé na tloušťce- tepelný odpor, tepelná vodivost. Přístroj je schopen vyhodnotit statické hodnoty naměřených údajů. V přístroji je zabudováno samokontrolující zařízení, jež zabráňuje chybám, které nastanou při měření. Teplota kontaktní plochy je 35°C, tato teplota napodobuje teplotu lidského těla. Přístroj má následující hodnoty: [5]

Měrná tepelná vodivost [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ]

- Množství tepla, které protéká jednotkou délky za jednotku času a vytvoří rozdíl teplot 1 K.
- S rostoucí teplotou teplotní vodivost klesá

Tepelná jímavost  $b$  [ $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{1/2}\cdot\text{K}^{-1}$ ]

- Parametr, který charakterizuje tepelný omak.
- Množství tepla, které protéká při rozdílu teplot 1 K jednotkou plochy za jednotku času.

Tepelný tok  $q$  [ $W/m^2$ ]

- Množství tepla ztrácí se z hlavice přístroje o teplotě  $t_2$  do textilie o poáteční teplotě  $t_1$  za jednotku času.

#### 4 Způsoby přenosu tepla mezi tělesem a okolím

Přenos tepla dělíme na:

- Přenos tepla vedením (kondukce)
- Přenos tepla prouděním (konvekce)
- Přenos tepla zářením (radiace)

##### 4.1 Přenos tepla vedením

Tento přenos nastává v případě, kdy je odvíjen v těsném kontaktu s okolím. Teplota okolí musí být nižší než teplota tělesa. Vzniklý rozdíl teplot mezi tělesem a okolím urychluje přenos tepla vedením. Proces závisí také na tloušťce vrstvy přilehlého odvětví, množství statického vzduchu vedle odvětví a na vnějším pohybu vzduchu. Když je v kontaktu s chladnějším prostředím ztrácí asi 5% tepla. [5,8]

Účinnost mezi tokem tepla  $q [W/m^2]$ , tepelnou vodivostí  $\lambda [W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}]$  a teplotním gradientem  $\frac{t}{x}$  popisuje Fourierův zákon [5]:

$$q = - \lambda \frac{t}{x} \quad (2)$$

Tabulka 1 tepelná vodivost  $\lambda [W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}]$  materiálů

Materiál	Meziřadová tepelná vodivost $[W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}]$
Měď a stříbro	Cca 300
Klidný vzduch při teplotě 20°C	0,026
Voda	0,5
Právní, umělá vlákna	0,05 - 0,07

##### 4.2 Přenos tepla prouděním

Jedná se nejvýznamnější způsob přenosu tepla mezi tělesem a okolím. Vedení tepla si lze představit jako přenos energie od částic s vyšší energií k částicím s nižší energií. Pohybující se částice tekutin s rychlostí  $v [m/s]$  přenášejí teplo v tepelné mezní vrstvě teplotního spádu. Tloušťka mezní vrstvy je vyšší při laminárním proudění a klesá u proudění turbulentního. Turbulentní proudění je intenzivnější než laminární. Druh proudění vyjadřuje tzv. Reynoldsovo číslo  $Re$ . [5,8]

$$Re = v_s \cdot d / \nu \quad (3)$$

$v_s$ .....střední hodnota proudění kapaliny v daném průřezu

Vliv použitých pracích prostředků při výrobě izotačních výrobků na jejich tepelné izotační vlastnosti

$d$  ..... průměr trubice

$\nu$  ..... dynamická viskozita tekutiny

Tepelný tok  $q$  přenesený prouděním vyjadřuje Newtonův zákon [5]:

$$q = \alpha_c(t_1 - t_2) \quad (4)$$

Koeficient přenosu tepla  $\alpha_c$  [ $W/m^2 \cdot K$ ] []:

- $\alpha_c = 2,38 \cdot (t_{sk} - t_a)^{0,25}$  pro volné proudění
- $\alpha_c = 3,5 + 5,2 \cdot \nu$  pro nucenou konvekci s rychlostí proudění 0-1 m/s
- $\alpha_c = 8,7 \cdot \nu^{0,6}$  pro nucenou konvekci s vyšší rychlostí proudění

#### 4.3 Přenos tepla zářením

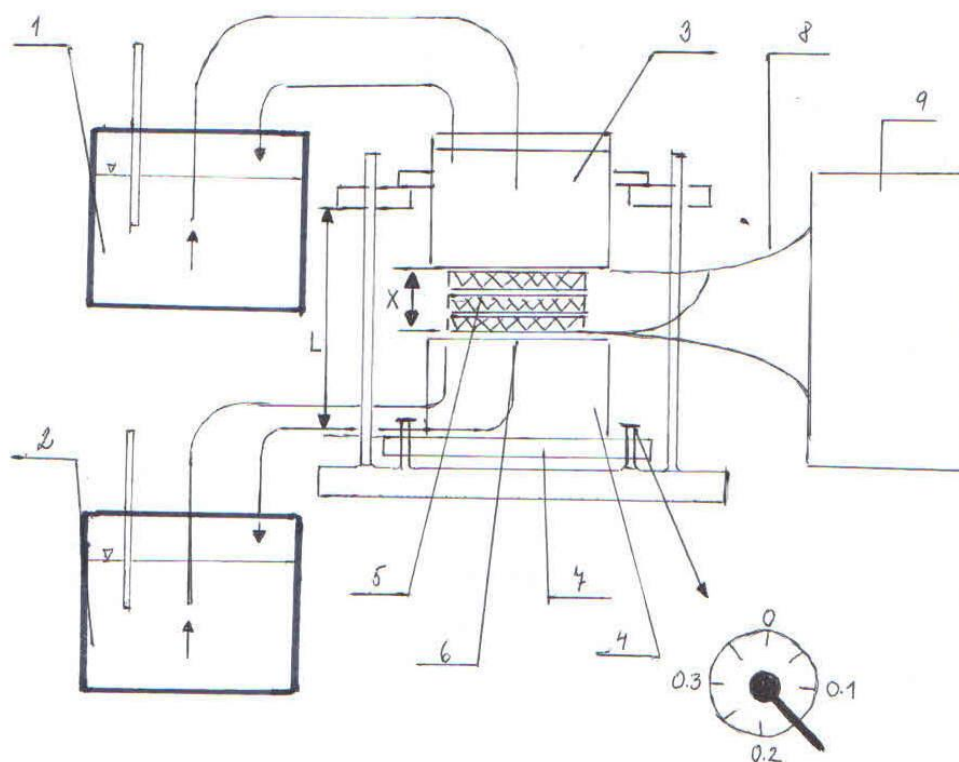
Lidské tělo může vydávat nebo přijímat teplo radiací. Pokud je teplota okolí nižší než teplota těla jedná se o výdej tepla. Záření je elektromagnetické vlnění, které se šíří rychlostí 300 000 000 m/s. Tomuto záření o délce vlny  $\lambda$ , lze přiřadit záření  $f$  [5]

$$f = c / \lambda \quad (5)$$

## 5 Použité přístroje

### 5.1 Měření tepelně izolačních vlastností

Celá zkouška byla prováděna na zařízení pro měření tepelně izolačních vlastností statickou metodou. Přístroj byl vyvinutý prof. Oldřichem Jirsákem, RNDr.



Obrázek 3 Zařízení pro měření tepelně izolačních vlastností statickou metodou

- 1 termostat horní nádoby
- 2 termostat dolní nádoby
- 3 horní nádoba ohřívána teplou cirkulující vodou
- 4 dolní nádoba s cirkulující vodou o teplotě okolí
- 5 vzorek
- 6 senzor tepelného toku
- 7 podložní deska se stavěcími zrouby
- 8 diferenciální termolánek
- 9 měřící ústředna

*Princip zařízení pro měření tepelně izolačních vlastností statickou metodou:*

Míří se v ustáleném stavu. Základem měřicího zařízení jsou dvě plochy o rozdílné teplotě tvořené dny nádob s cirkulující vodou. Horní nádoba je ohřívána vodou o teplotě 36,8°C a o proudové rychlosti 5l/min. Teplota vody je nastavena na termostatu. Ve spodní nádobě cirkuluje voda o teplotě 20,5°C, což zajišťuje druhý termostat. Vzorek je vložen do izolačního mezikruhu, které zabraňuje úniku tepla do okolí. Vzdálenost mezi plochami je možné měnit stavcími zrouby podložní desky s přesností desetin milimetru. Nastavením vzdálenosti se zároveň nastavuje tlak působící na zkouzený vzorek. Tepelný tok měří senzor na povrchu spodní nádoby. Získaný signál v [mV] je snímán měřicí ústřednou (odečítá se v ustáleném stavu, tj. když se hodnota v závislosti na časě mění minimálně). Rozdíl teplot  $T$  mezi povrchy vzorku se zjistí pomocí diferenciálního termoelektrodlánku (první elektrod je umístěna na dně spodní a druhá na dně horní nádoby). Signál získaný z termoelektrodlánku v [mV] je snímán měřicí ústřednou.

**Teplotní difference  $T$**

$$T[^\circ\text{C}] = 24,058 \cdot U_2[\text{mV}] + 0,1128 \quad (6)$$

$U_2[\text{mV}]$  ..... naměřené napětí (kanál 105)

**Vztahy pro výpočet tepelně izolačních vlastností:**

**a. Tepelná vodivost**

$$[W/mK] = 83340,32881 \cdot U_1[\text{mV}] \cdot 10^{-3} \cdot x[m] / T[^\circ\text{C}] \quad (7)$$

$U_1[\text{mV}]$  ..... měřené napětí (kanál 106)

$x[m]$  ..... vzdálenost v tloušťce termoelektrodlánku

$T[^\circ\text{C}]$  ..... teplotní difference

**b. Tepelný odpor  $R$**

$$R [K/J] = T[^\circ\text{C}] / Q[J] = x[m] / [W/mK] \quad (8)$$

$Q[J]$  ..... teplo



## 5.2 Příprava vzorků

Pro měření byly použity vzorky o rozměrech 150x150mm. Celkem bylo měřeno padesát vzorků (polztáky). Polztáky byly naplněny husím peřím. Vzorky nelze užít o stejné plošné hmotnosti, proto je zde uvedena průměrná hmotnost 24g. Polztáky užívala ostravská firma, která se renovací ložního prádla a čistěním peřím zabývá od roku 1993.

Vzorky byly nejprve zváženy, změny na tloušťku a následně byly zjištěny tepelné izolační vlastnosti (tepelná vodivost a tepelný odpor) statickou metodou.

Na vzorky byla před praním nanесena definovaná nečistota – tuž, víno a kečup. Na každý vzorek byly nanесeny dvě kapky uvedených nečistot automatickou pipetou = 20μL. Vzorky byly poté skenovány.

Další fází bylo praní vzorků. Jako prací prostředky byly použity: Persil color active tabs, tekutý prací prostředek na vlnu, nastrohané mýdlo Lanza, speciální prací prostředek na péřové výrobky Granger's a na poslední prací cyklus nebyl použit žádný prací prostředek. Po každém pracím cyklu byly vzorky opět zváženy, změny na tloušťku, naskenovány a nakonec byly zjištěny tepelné izolační vlastnosti.

Celé praní trvalo okolo 25 minut. Teplota byla nastavena na 30°C. Pro první odstředování byly otáčky nastaveny na 300ot/min, druhé odímání bylo nastaveno na 400 otáček za minutu a poslední na 500ot/min. Vzorky byly sušeny při teplotě 50°C po dobu 90 minut. Postup praní byl konzultován s výrobcem odvětvových náplní.

## 6 Vyhodnocení

V následující kapitole byly zaznamenány hodnoty, které byly naměřeny na zařízeních pro měření tepelné izolace vlastností statickou metodou, tloušťkou, na vahách a obrazovou analýzou vyprání definované neistoty. Měření probíhalo v laboratorních podmínkách  $t=24,5-26,3^{\circ}\text{C}$  a vzduch 36-39%. Ostatní výsledky měření, které nejsou uvedeny v této kapitole, jsou obsaženy v příloze.

### 6.1 Tepelná vodivost a tepelný odpor

Tyto vlastnosti byly naměřeny na zařízeních pro měření tepelné izolace vlastností statickou metodou. V tabulce 1-5 a na grafech 1-5 jsou tyto data uvedeny v grafu. Jedná se o hodnoty tepelné vodivosti, které byly vypočítány pomocí kanálů 105 a 106. Výpočty byly prováděny od 15. do 20. minuty.

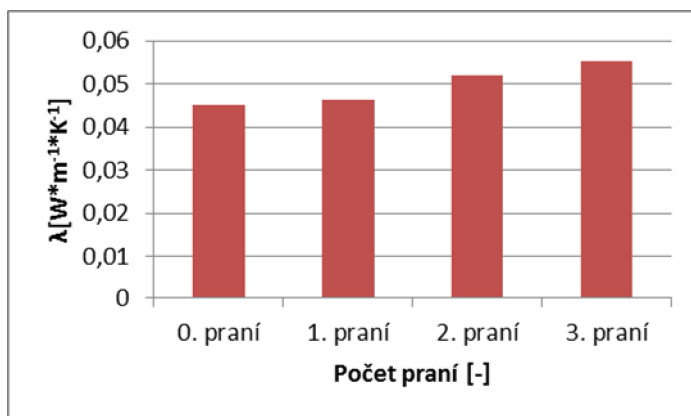
#### Tepelná vodivost

V tomto testu byl předpoklad nárůstu tepelné vodivosti, po každém praní. Na obr. 4-8 je předpoklad potvrzen.

Na obr. 7 je po posledním třetím praní vidět pokles tepelné vodivosti vzorků praných ve speciálním pracím prostředku na peří. Není jasné, z jakého důvodu mohlo dojít k tomuto poklesu.

Tabulka 2 Hodnoty tep. vodivosti pro vzorky s prostředkem Persil color active tabs

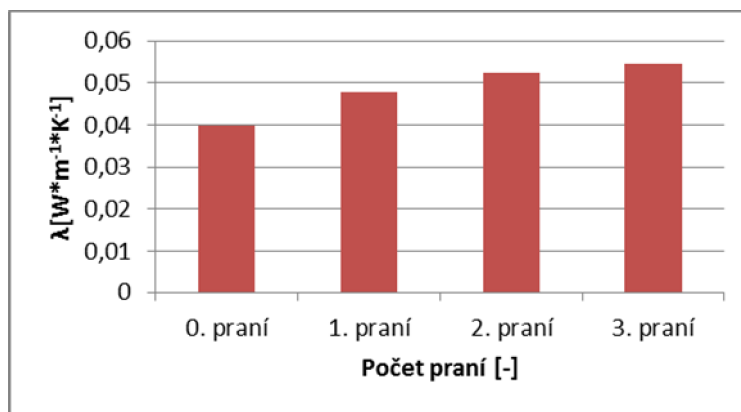
	0. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	0,0408	0,0446	0,0524	0,0545
Vzorek 2	0,0386	0,0484	0,0509	0,0548
Vzorek 3	0,0472	0,0476	0,0545	0,055
Vzorek 4	0,0414	0,0449	0,0531	0,0549
Vzorek 5	0,0463	0,0463	0,0519	0,0557
Vzorek 6	0,048	0,0445	0,0511	0,055
Vzorek 7	0,048	0,047	0,0495	0,0549
Vzorek 8	0,0419	0,0471	0,0512	0,0543
Vzorek 9	0,049	0,0477	0,0543	0,0558
Vzorek 10	0,0415	0,0457	0,0518	0,0555
	0,04427	0,04638	0,05207	0,05504



Obrázek 4 - Graf měření s použitím pracího prostředku Persil color active tabs

Tabulka 3 Hodnoty tep. vodivosti pro vzorky s tekutým pracím prostředkem pro vlnu

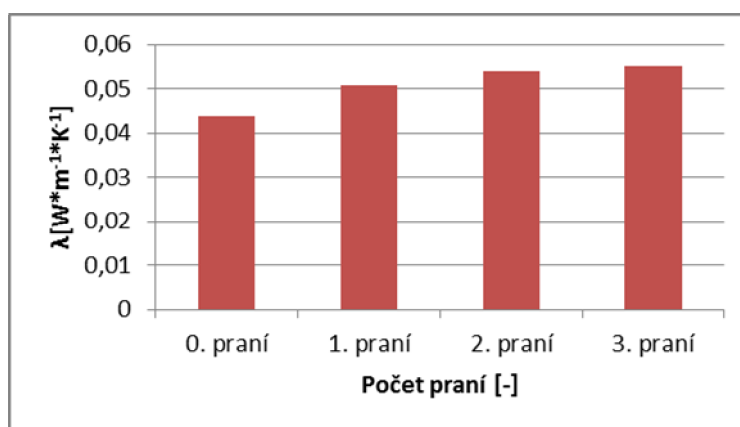
	0. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	0,0481	0,0472	0,0473	0,0551
Vzorek 2	0,0396	0,047	0,0508	0,0538
Vzorek 3	0,0425	0,0484	0,0502	0,0555
Vzorek 4	0,0414	0,048	0,0495	0,0553
Vzorek 5	0,0382	0,0475	0,0523	0,0548
Vzorek 6	0,0355	0,0462	0,0528	0,0546
Vzorek 7	0,0394	0,0464	0,052	0,0552
Vzorek 8	0,044	0,0497	0,0557	0,0549
Vzorek 9	0,0381	0,0476	0,0521	0,0534
Vzorek 10	0,0415	0,0497	0,0542	0,0545
	0,04083	0,04777	0,05169	0,05471



Obrázek 5 - Graf měření s použitím tekutého pracího prostředku pro vlnu

Tabulka 4 Hodnoty tep. vodivosti pro vzorky s nastrohaným mýdlem Lanza

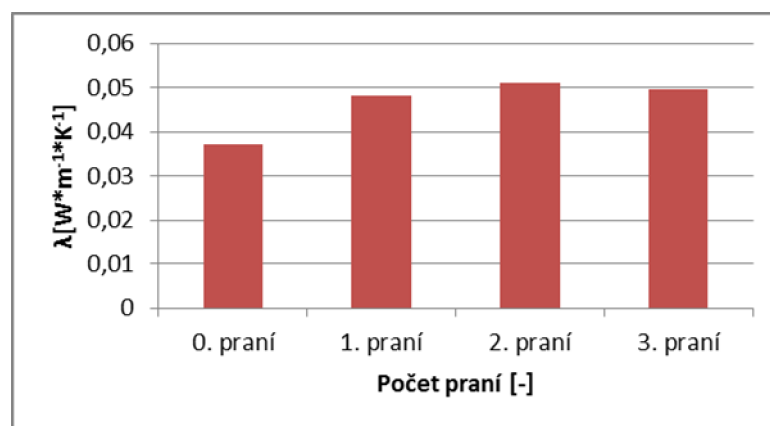
	0. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	0,0406	0,052	0,0548	0,0549
Vzorek 2	0,0414	0,0515	0,0565	0,0606
Vzorek 3	0,0392	0,0529	0,0579	0,0585
Vzorek 4	0,0467	0,0543	0,0572	0,0581
Vzorek 5	0,0384	0,0561	0,056	0,0574
Vzorek 6	0,0447	0,0547	0,0554	0,0573
Vzorek 7	0,0465	0,0488	0,0509	0,0523
Vzorek 8	0,0414	0,0425	0,0528	0,0518
Vzorek 9	0,0485	0,0491	0,0518	0,0539
Vzorek 10	0,0411	0,0486	0,0529	0,0552
	0,04285	0,05105	0,05462	0,056



Obrázek 6 - Graf měření s použitím nastrohaného mýdla Lanza

Tabulka 5 Hodnoty tep. vodivosti pro vzorky se speciálním pracím prostředkem na péř

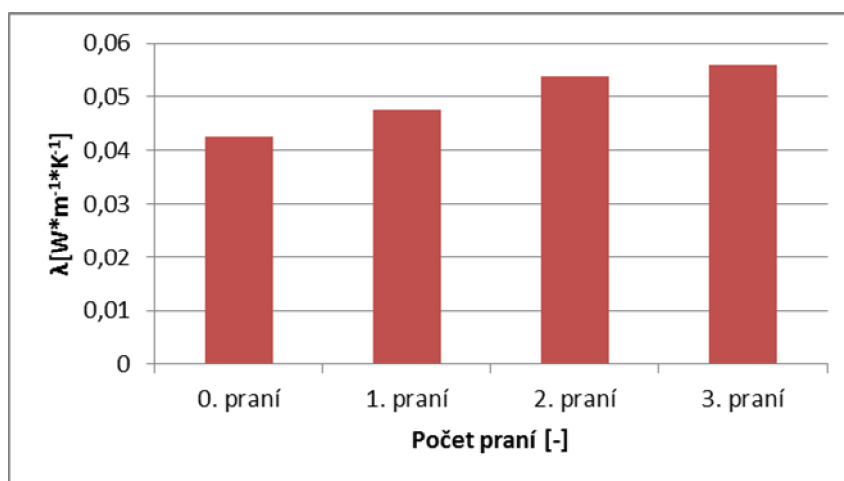
	0. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	0,0429	0,0534	0,0535	0,0534
Vzorek 2	0,0419	0,0506	0,0509	0,0493
Vzorek 3	0,036	0,0496	0,0499	0,0471
Vzorek 4	0,0405	0,0506	0,0533	0,0531
Vzorek 5	0,0392	0,0467	0,0512	0,0498
Vzorek 6	0,033	0,0462	0,0504	0,049
Vzorek 7	0,0375	0,0476	0,0505	0,049
Vzorek 8	0,0366	0,0475	0,0494	0,0484
Vzorek 9	0,0356	0,0479	0,0507	0,0492
Vzorek 10	0,0377	0,0493	0,0508	0,049
	0,03809	0,04894	0,05106	0,04973



Obrázek 7 . Graf měření s použitím speciálního pracího prostředí na peří

Tabulka 6 Hodnoty tep. vodivosti pro vzorky bez předaného pracího prostředí

	0. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Vzorek 1	0,0435	0,0498	0,056	0,0548
Vzorek 2	0,0382	0,0472	0,0558	0,0562
Vzorek 3	0,0389	0,0479	0,05	0,0531
Vzorek 4	0,0377	0,0469	0,0546	0,0567
Vzorek 5	0,0416	0,0464	0,0564	0,0567
Vzorek 6	0,0427	0,0482	0,0539	0,056
Vzorek 7	0,0411	0,0478	0,0539	0,0556
Vzorek 8	0,0449	0,0486	0,0536	0,0553
Vzorek 9	0,0488	0,0476	0,0529	0,0559
Vzorek 10	0,0422	0,048	0,0515	0,056
	0,04196	0,04784	0,05386	0,05563

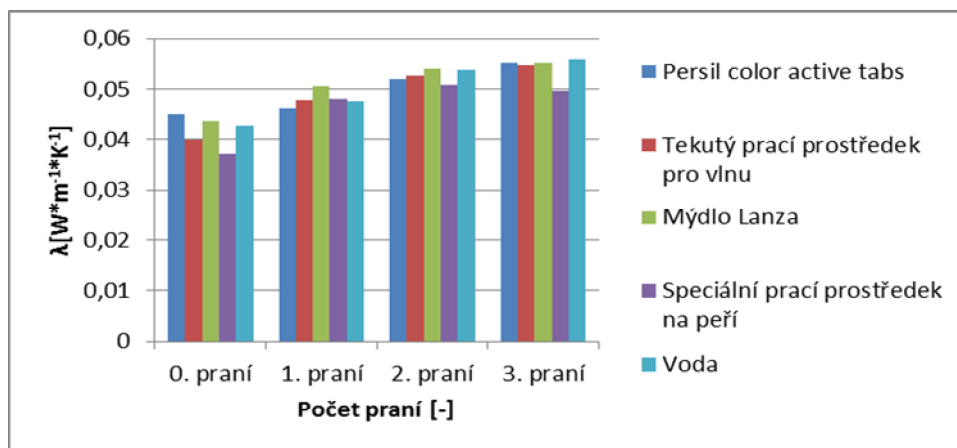


Obrázek 8 - Graf měření bez použití pracího prostředí

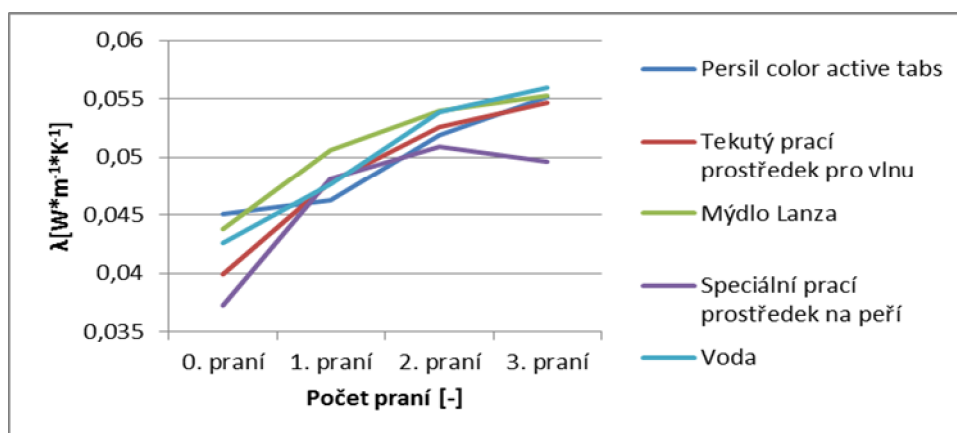
Na obr. 9 a 10 je zobrazen graf tepelné vodivosti od 0. . 3. praní v závislosti na použitých pracích prostředcích. Z grafu je patrné, že tepelná vodivost vzorků praných ve speciálním pracím prostředku na peří vzrostla nejméně. Z tohoto důvodu bych speciální prací prostředek doporučila hlavně těm, kdo vlastní dražší péřové výrobky, které byly pořízeny hlavně kvůli jejich tepelné izolaci. Pro praní ložnicových výrobků, postačí levnější varianta například tekutý prací prostředek pro vlnu nebo Persil color active tabs. Tyto prostředky se nelyší tak velkými rozdíly v tep. vodivosti jako praní bez použití pracího prostředku a praní v nastrohaném mýdle.

Tabulka 7 Hodnoty tep. vodivosti pro vzorky před praním a po 1. . 3. praní

	0. praní	1. praní	2. praní	3. praní
Persil color active tabs	0,045046	0,046198	0,051871	0,055143
Tekutý prací prostředek pro vlnu	0,039866	0,047859	0,052536	0,054676
Mýdlo Lanza	0,043769	0,050644	0,053953	0,05525
Speciální prací prostředek na peří	0,037274	0,048093	0,05092	0,049654
Voda	0,04262	0,047668	0,053833	0,055979



Obrázek 9 - Graf tep. vodivosti před praním a po 3. praní, v závislosti na použitých prostředcích

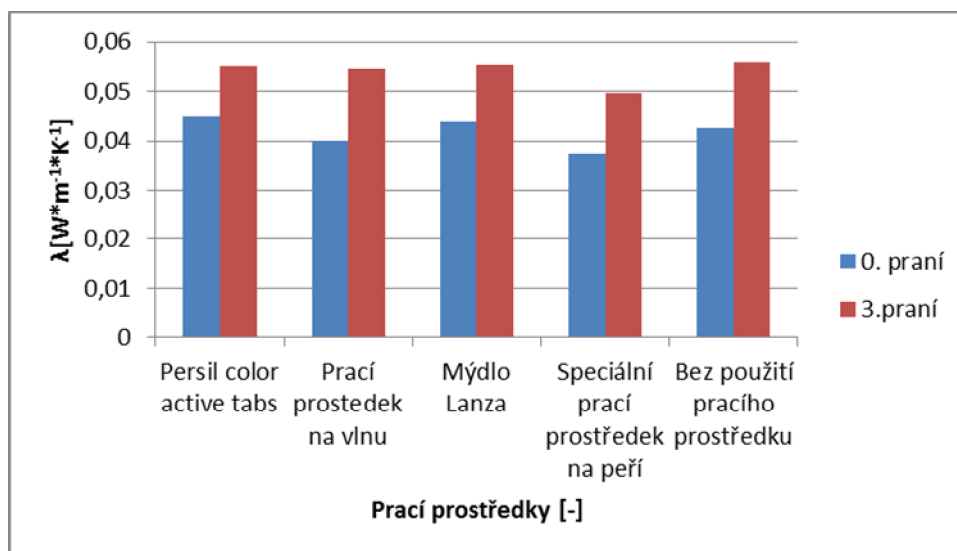


Obrázek 10 - Graf tep. vodivosti před praním a po 3.praní, v závislosti na pr. prostředcích

Na obr. 11 je patrné, že po praní klesají tepelné izolační vlastnosti.

Tabulka 8 Průměrné hodnoty tep. vodivosti pro vzorky před praním a po 3.praní

	0. praní	3.praní
Persil color active tabs	0,045	0,0551
Prací prostředek na vlnu	0,0399	0,0547
Mýdlo Lanza	0,0438	0,0553
Speciální prací prostředek na peří	0,0373	0,0497
Bez použití pracího prostředku	0,0426	0,056



Obrázek 11 - Graf rozdílu tep. vodivosti před praním a po 3. praní, v závislosti na pr. prostředku

Vliv použitých pracích prostředků při běžném údržbě péřových výrobků na jejich tepelné izolační vlastnosti

Bylo nutné zjistit homogenitu u vzorků od 15. do 20. minuty, ale homogenita byla u některých měření zamítnuta. V popisu měření na přístroji pro měření tepelné izolačních vlastností statickou metodou je uvedeno, že se má porovnat s hodnotou, při které jsou výkyvy co nejmenší. Nemusí se brát soubor hodnot. Po diskuzi s odborníky jsem se tedy rozhodla porovnat homogenitu a normalitu pouze 20. minuty. Tabulka homogenity a normality 15. do 20. minuty je uvedena v příloze. Test homogenity byl proveden kvůli zjištění vybočujících měření. Bylo testováno deset vzorků na jeden prací prostědek. Peří je poměrně nevyzpytatelná surovina, na které polštářky mají vyšší váhu jsou tedy více naplněny peřím. Proto se testovalo celkem padesát polštářků.

Tabulka 9 Hodnoty tep. vodivosti pro 20.minut před praním a0 po 3. praní v Persil color active tabs

Měření 1	$\lambda_0$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_3$
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
Homogenita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata

Během měření se přístroj ochlazoval na danou teplotu 20°C, mohlo dojít k vadě na vzorku, tj. vzorek mohl obsahovat špatné peří. Z těchto důvodů měření polštářků s 2 rozdílné hodnoty. Byl proto z měření vyloučen.

Tabulka 10 Hodnoty tep. vodivosti pro 20.minut před praním a0 po 3. praní v tekutém pracím prostředku na vlnu

Měření 2	0	1	2	3
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
Homogenita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata



Tabulka 11 Hodnoty tep. vodivosti pro 20.minut před praním a0 po 3. praní  
v nastrohaném mýdle Lanza

Mění 3	0	1	2	3
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
Homogenita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata

Tabulka 12 Hodnoty tep. vodivosti pro 20.minut před praním a0 po 3. praní ve  
speciálním prací prostředku na péř

Mění 4	0	1	2	3
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
Homogenita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata

V tomto testu byly vyloučeny vzorky . 1 a 4. Vzorky měly větší hmotnost, která nejspíše zapříčinila rozdíl tepelné vodivosti.

Tabulka 13 Hodnoty tep. vodivosti pro 20.minut před praním a0 po 3. praní bez požití  
prostředku na praní

Mění 5	0	1	2	3
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
Homogenita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata

V testu byl vyžáven vzorek . 1. Rozdílné hodnoty byly nejspíše způsobené z důvodu chlazení.

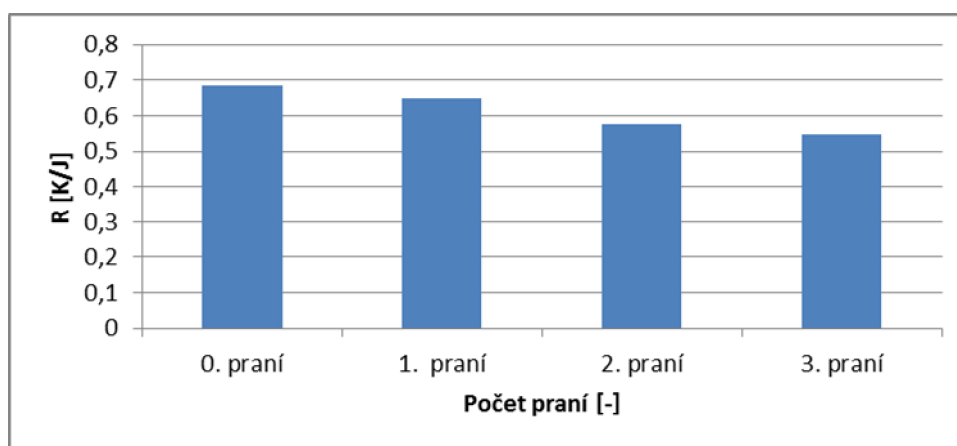
## Tepelný odpor

Pro tepelný odpor platí předpokládaný jev a to, že po každém praní tepelný odpor poklesl, jelikož je tepelný odpor vypočten z tepelné vodivosti. Výsledek je shodný. Pro velké množství dat jsou uvedeny pouze nejdůležitější informace pro 20 minut měření. Zbytek výpočtu je na požádání možné zaslat elektronicky.

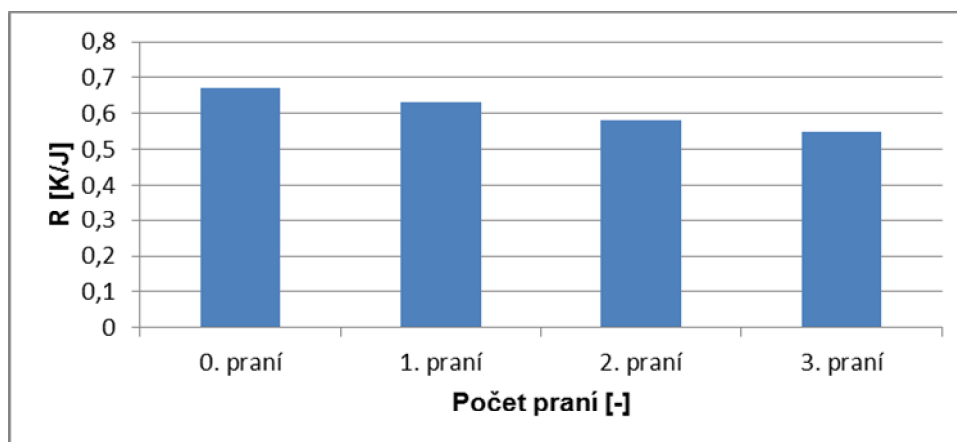
$$R [K/J] = T [^{\circ}C] / Q [J] = x [m] / \lambda [W/mK]$$

$x [m]$  ..... vzdálenost v tví termolánu

$\lambda [W/mK]$  ..... tepelná vodivost

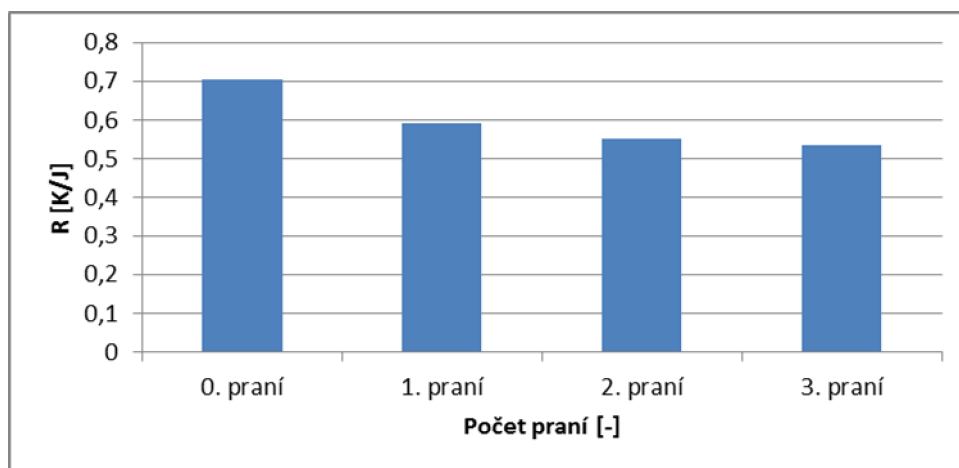


Obrázek 12 . Graf tepelného odporu pro praní v Persil color active tabs

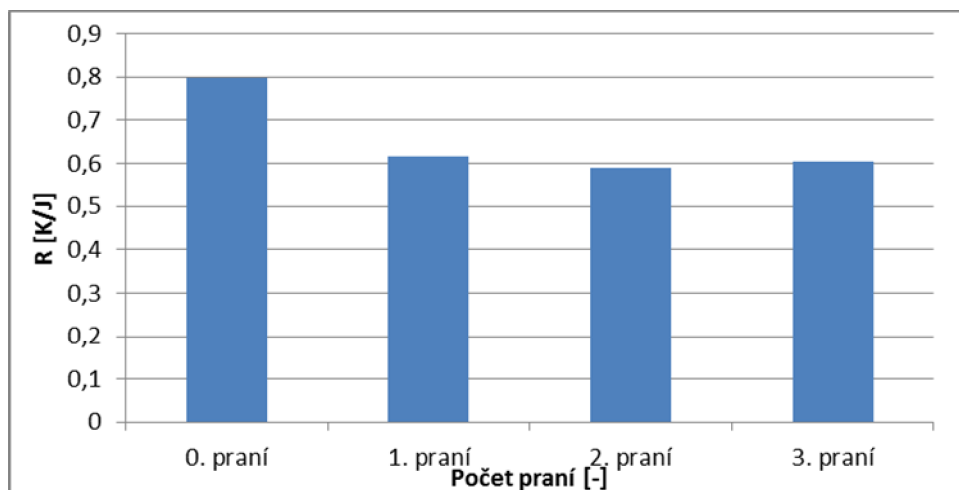


Vliv použitých pracích prostředků při běžném údržbě péřových výrobků na jejich tepelné izolační vlastnosti

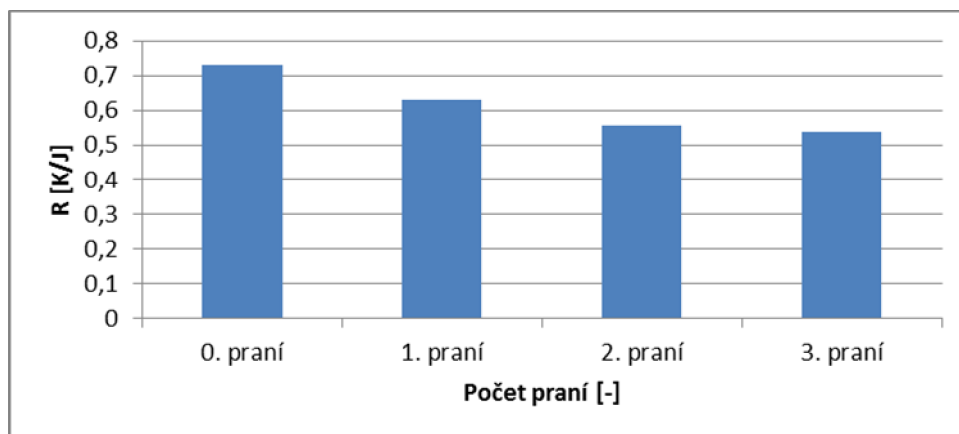
Obrázek 13 - Graf tepelného odporu pro praní v pracím prost edku pro vlnu



Obrázek 14 - Graf tepelného odporu pro praní v nastrouhaném mýdle Lanza



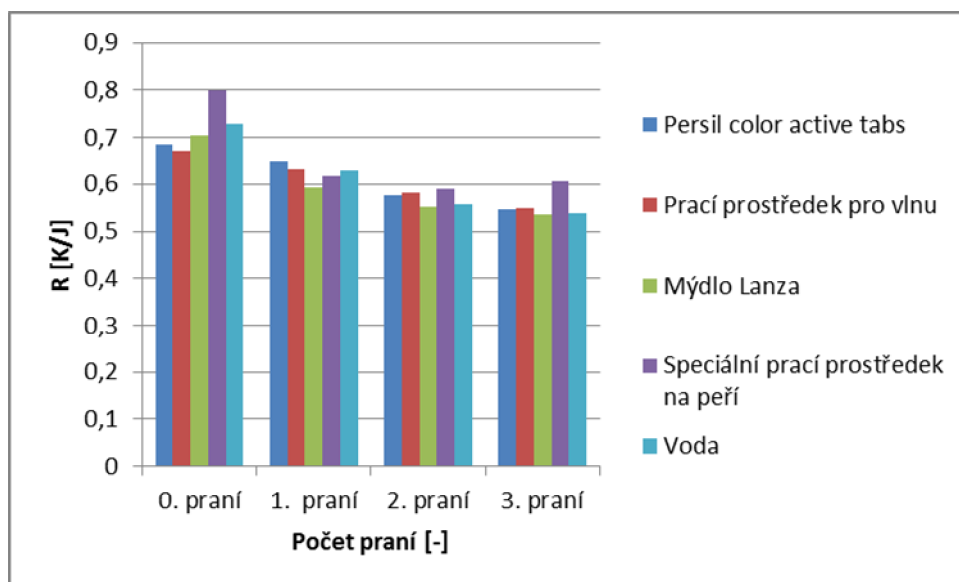
Obrázek 15 - Graf tepelného odporu pro praní ve speciálním pracím prost edku na pe í



Obrázek 16 - Graf tepelného odporu pro praní bez použití pracího prostředku

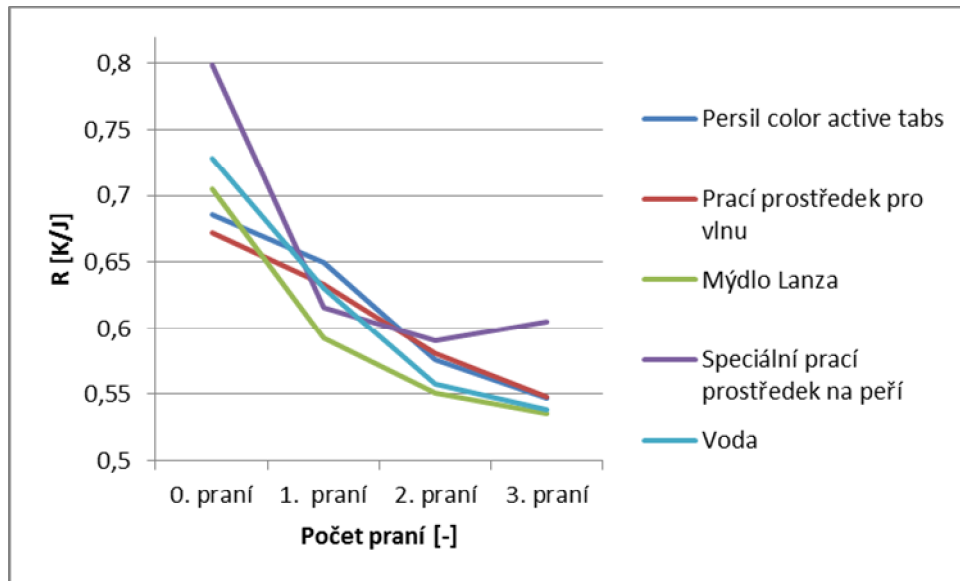
Tabulka 14 Průměrné hodnoty po dvou praních na hodnotu tepelného odporu v závislosti na pracím prostředku

	Persil color active tabs	Prací prostředek pro vlnu	Mýdlo Lanza	Speciální prací prostředek na peří	Voda
0. praní	0,6853	0,6722	0,7046	0,799	0,7286
1. praní	0,6502	0,6329	0,593	0,6162	0,6304
2. praní	0,5763	0,5811	0,5506	0,5911	0,5578
3. praní	0,5473	0,5485	0,5358	0,6049	0,5382



Obrázek 17 . Souhrnný graf tepelného odporu v závislosti na počtu praní a druhu použitého pracího prostředku

Vliv použitých pracích prostředků při běžném ústředním pérových výrobků na jejich tepelné izolační vlastnosti



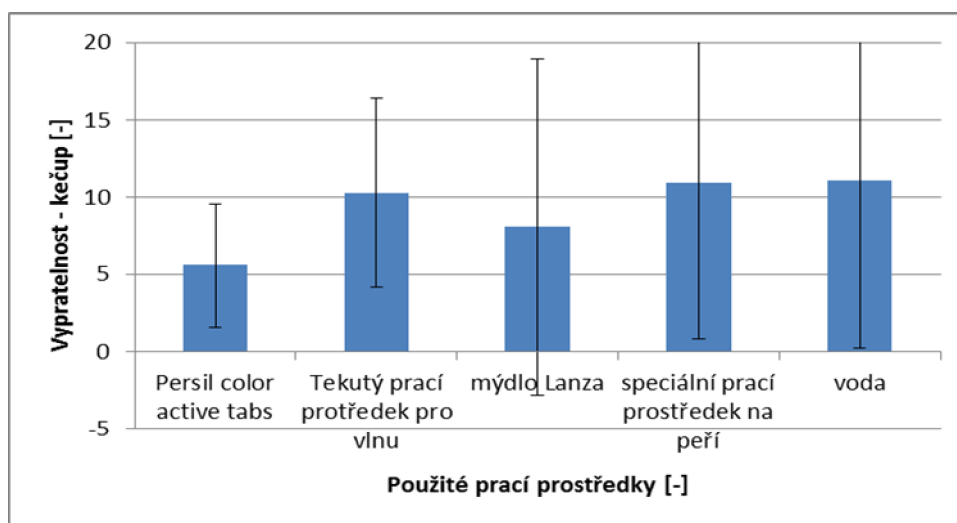
Obrázek 18 . Souhrnný graf tepelného odporu v závislosti na počtu praní a druhu použitého pracího prostředku

## 6.2 Obrazová analýza Image J

Na vzorky byly automatickou pipetou naneseny dvě kapky neistoty (kečup, víno a tuž). Poltářky byly oskenovány před praním a po každém praní bylo skenování opakováno. Následně byla aplikována obrazová analýza sloužící k vyhodnocení barevných změn v modré, zelené a červené barvě. Dále byl stanoven průměr BRG (blue, red a green) všech 10 vzorků pro 0. – 3. praní. Poté bylo z těchto průměrů zjištěno rozdíly (syklovina – kečup, syklovina – víno a syklovina – tuž). Pomocí průměrné směrodatné odchylky byly vytvořeny grafy, které pro každý prací prostředek určí účinnost vyprání neistoty. Výsledné grafy vyprání všech tří neistot podle použitého pracího prostředku naleznete pod textem. Zbývající grafy jsou uvedeny v příloze.

Tabulka 15 vyhodnocení vyprání kečupu

	0	1	2	3	průměr	smd.o
1	79,422	9,143	3,182	4,409	5,578	4,031422
2	51,847	21,89636	5,114	3,822	10,27745	6,131918
3	58,642	7,885	5,848	10,396	8,043	10,88562
4	63,767	17,978	7,794	7,049	10,94033	10,11545
5	58,549	14,042	10,982	8,344	11,12267	10,92447

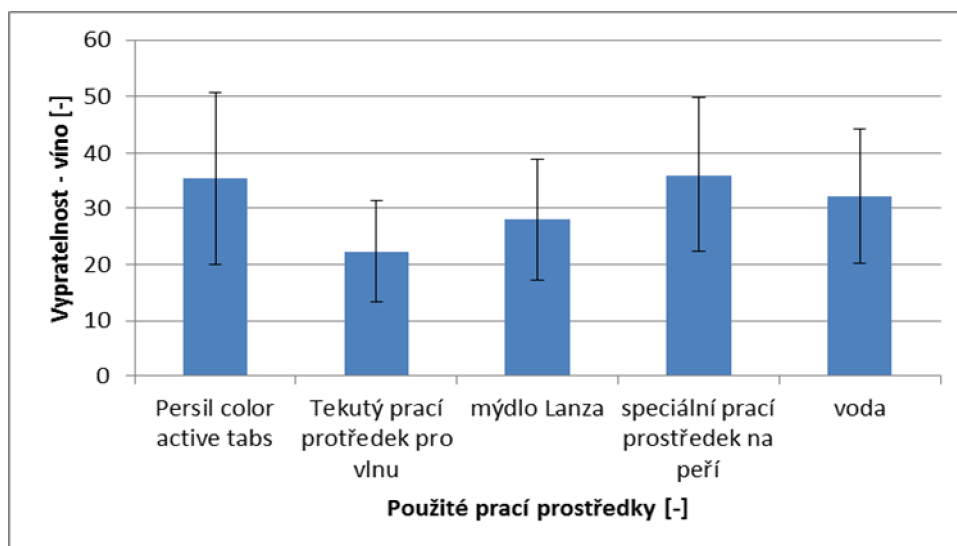


Obrázek 19. Graf zobrazující prací prostředky a jejich vliv na vyprání neistoty

V tomto testu dopadl podle předpokladu nejlépe prací prášek Persil color active tabs, naopak nejhůře dopadlo praní bez použití pracího prostředku.

Tabulka 16 vyhodnocení vyprání vína

	0	1	2	3	průměr	smd.o
1	70,857	48,08055	29,926	27,967	35,32452	15,38974
2	71,101	38,156	15,493	13,225	22,29133	9,020214
3	59,683	32,873	24,403	27,183	28,153	10,84286
4	75,248	48,661	29,594	29,999	36,08467	13,81374
5	75,828	43,398	26,106	27,174	32,226	11,97237



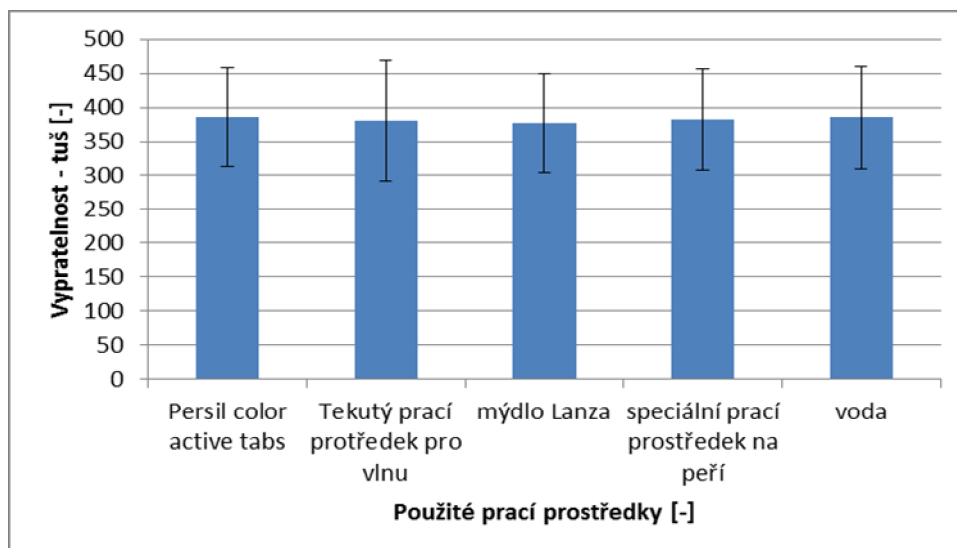
Obrázek 20 . Graf zobrazující prací prostředky a jejich vyprání neistoty

V tomto testu dopadl nejlépe tekutý prací prostředek na vlnu a neméně neistou vypral speciální prací prostředek na peří.

Tabulka 17 vyhodnocení vyprání tuz

	0	1	2	3	průměr	smd.o
1	433,854	395,737	383,021	380,245	386,3343	72,27224
2	422,94	384,399	374,922	380,643	379,988	88,16633
3	409,342	381,33	374,183	374,766	376,7597	72,25677
4	424,179	392,388	377,368	375,817	381,8577	74,152
5	423,161	395,767	382,886	376,889	385,1807	74,74087

Vliv použitých pracích prostředků při boném iztní pé ových výrobk na jejich tepeln izola ní vlastnosti



Obrázek 21 . Graf zobrazující prací prostředky a jejich vyprání neistoty

Nejvíce neistotu vypralo mýdlo Lanza a nejméně prací prášek Persil color activ tabs

Návrh možného zjištění nejlepšího pracího prostředku pro využití v praxi.

Nejedná se o statistickou metodu.

Tepelná vodivost pro 3. praní - 1 = nejmenší a 5 = největší

Vyprání neistot - 1 = nejlepší a 5 = nejhorší

Cena pracích prostředků . 1 = nejlevnější a 5 = nejdražší

Tabulka 18 Vyhodnocení nejlepšího pracího prostředku

	$\lambda$	kečup	víno	tuš	cena	celkem
Persil color active tabs	3	1	4	5	4	17
Tekutý prací prostředek pro vlnu	2	3	1	2	3	11
mýdlo Lanza	4	2	2	1	2	11
Speciální prací prostředek na peří	1	4	5	3	5	18
Voda	5	5	3	4	1	18



## Závěr

Cílem této práce bylo zjistit vliv použitých pracích prostředků na změnu v tepelné izolaci péřových výrobků. Bylo testováno 50 péřových polštářků, které měly stejný rozměr. Péřové výrobky nelze užívat o stejné plošné hmotnosti, ale přibližná hmotnost testovaných polštářků činila 24 gramů.

Tepelná vodivost byla počítána pro hodnotu 20. minuty. Padesát vzorků bylo rozděleno do 5. skupin. Prvních 10 polštářků bylo vypráno v Persil color active tabs, druhá skupina polštářků v tekutém pracím prostředku pro vlnu, třetí v nastrohaném mýdle Lanza, poslední skupina ve speciálním pracím prostředku na péř a poslední skupina byla vyprána bez použití pracího prostředku. Praní se opakovalo třikrát. Tepelná vodivost se tedy počítala pro polštářky před praním a poté po každém praní. Z těchto údajů se vytvořily grafy, které vyhodnotily speciální prací prostředek na péř jako nejztrátivější vliv na změnu tepelné izolace vlastností. Tepelný odpor se vypočítá z tepelné vodivosti, tudíž mají obě velmi shodné výsledky.

Tepelná vodivost byla podrobena testu homogenity a normality. Za pomoci základního statistického testu v programu QC-Expert. V tomto testu byla normalita přijata, ale byly shledány nehomogenní (vybojící) hodnoty. Nejpravděpodobněji k tomu došlo z důvodu ochlazování přístroje na teplotu 20°C. Další variantou mohla být vada na vzorku (mohl obsahovat špatné péř) a byly polštářky více naplněny péřím. Kdyby byla vybojící hodnota vynechána a data znovu přepočítána, vyšla data jako homogenní. Na vzorky byly naneseny tři různé neistoty. Polštářky jsem oskenovala před praním a po každém praní jsem skenování opakovala. Pro stanovení nejlepšího pracího prostředku jsem použila program Image J, který vyhodnotil barevné změny v modré, červené a zelené barvě. Pomocí těchto barevných změn vyplynulo, že nejlépe vypral prací prostředek Persil color active tabs, víno nejlépe odstranil tekutý prací prášek na vlnu a tuž nejlépe vypralo mýdlo Lanza.

Pro praní ložnicových výrobků, postačí levnější varianta například tekutý prací prostředek pro vlnu nebo Persil color active tabs. Speciální prací prostředek na péř bych doporučila majitelům dražších péřových výrobků.

## Literatura

- [1] KACOVSKÝ, Jan: Peří. Vydání první. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1957. 184 s.
- [2] ŽÍMA, Frantizek; kol: Zpracování drabečnických výrobků. Vydání první. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1971. 349 s.
- [3] Praní, dostupné z: <http://www.muzeum.svitavy.cz/stale-exp/historie-prani/historie/86-1/> [online].
- [4] MACHAŘOVÁ, Dagmar: Péče o právo textilií I. Technická univerzita v Liberci, 2005. 190s.
- [5] HESL, SLUKA P.: Úvod do komfortu textilií. Skripta. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. 105s. ISBN 80. 7083. 682-2
- [6] Izotermie, dostupné z: <http://cistime-peri.cz/> [online]
- [7] Malinská, M.: Termofyziologické vlastnosti pérových izolací ve vlhkém stavu: diplomová práce. TU, 2010
- [8] Roháčková, D.: Oděvní materiály. Skriptum, Liberec: TU, 2003, ISBN 80-7083-682-2

**Seznam příloh:**

- I. Hodnoty naměřené na zařízení pro měření tepelně izolačních vlastností statickou metodou
- II. Výsledky z programu QC . Expert
- III. Váha vzork
- IV. Tloušťka polštářků
- V. Obrazová analýzy Image J

**P ílohy**

I. Hodnoty naměřené na zařízeních pro měření tepelných izolačních vlastností

**Persil color active tabs**

Tabulka kanál 105 a 106 . před praním pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,524	0,211	15	0,529	0,192	15	0,533	0,248	15	0,546	0,222	15	0,547	0,260
16	0,522	0,208	16	0,528	0,195	16	0,535	0,245	16	0,546	0,219	16	0,548	0,250
17	0,520	0,207	17	0,527	0,199	17	0,534	0,244	17	0,546	0,217	17	0,550	0,243
18	0,524	0,206	18	0,527	0,200	18	0,533	0,240	18	0,546	0,219	18	0,551	0,242
19	0,525	0,206	19	0,527	0,199	19	0,530	0,244	19	0,544	0,220	19	0,552	0,242
20	0,524	0,205	20	0,526	0,199	20	0,530	0,243	20	0,543	0,217	20	0,552	0,244
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,545	0,257	15	0,545	0,257	15	0,543	0,220	15	0,537	0,249	15	0,539	0,222
16	0,545	0,255	16	0,545	0,255	16	0,542	0,219	16	0,537	0,258	16	0,539	0,219
17	0,545	0,253	17	0,545	0,253	17	0,542	0,221	17	0,537	0,263	17	0,540	0,215
18	0,546	0,250	18	0,546	0,250	18	0,540	0,222	18	0,536	0,252	18	0,539	0,217
19	0,545	0,255	19	0,545	0,252	19	0,540	0,220	19	0,538	0,258	19	0,538	0,213
20	0,543	0,252	20	0,543	0,253	20	0,539	0,219	20	0,540	0,252	20	0,539	0,215

Tabulka teplotní difference . před praním pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
12,72	12,84	12,94	13,25	13,27	13,22	13,22	13,18	13,03	13,08
12,67	12,82	12,98	13,25	13,3	13,22	13,22	13,15	13,03	13,08
12,62	12,79	12,96	13,25	13,34	13,22	13,22	13,15	13,03	13,1
12,72	12,79	12,94	13,25	13,37	13,25	13,25	13,1	13	13,08
12,74	12,79	12,86	13,2	13,39	13,22	13,22	13,1	13,06	13,06
12,72	12,77	12,86	13,18	13,39	13,18	13,18	13,08	13,1	13,08

Tabulka tepelné vodivosti . před praním pro 15. . 20. minutu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0415	0,0374	0,0479	0,0419	0,049	0,0486	0,0486	0,0417	0,0478	0,0424
0,041	0,038	0,0472	0,0413	0,047	0,0482	0,0482	0,0416	0,0495	0,0419
0,041	0,0389	0,0471	0,0409	0,0455	0,0478	0,0478	0,042	0,0505	0,041
0,0405	0,0391	0,0464	0,0413	0,0453	0,0472	0,0472	0,0424	0,0485	0,0415
0,0404	0,0389	0,0474	0,0417	0,0452	0,0482	0,0482	0,042	0,0494	0,0408
0,0403	0,039	0,0472	0,0412	0,0456	0,0478	0,0478	0,0419	0,0481	0,0411
<b>0,0408</b>	<b>0,0386</b>	<b>0,0472</b>	<b>0,0414</b>	<b>0,0463</b>	<b>0,048</b>	<b>0,048</b>	<b>0,0419</b>	<b>0,049</b>	<b>0,0415</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,474	0,21	15	0,469	0,222	15	0,466	0,222	15	0,466	0,209	15	0,467	0,211
16	0,473	0,209	16	0,467	0,220	16	0,467	0,22	16	0,467	0,202	16	0,466	0,212
17	0,473	0,209	17	0,466	0,222	17	0,466	0,219	17	0,466	0,208	17	0,467	0,212
18	0,472	0,202	18	0,469	0,222	18	0,468	0,22	18	0,467	0,207	18	0,465	0,212
19	0,473	0,2	19	0,468	0,219	19	0,466	0,219	19	0,467	0,207	19	0,466	0,211
20	0,473	0,199	20	0,468	0,220	20	0,466	0,221	20	0,466	0,205	20	0,465	0,211
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,469	0,206	15	0,469	0,215	15	0,469	0,203	15	0,47	0,22	15	0,463	0,208
16	0,468	0,205	16	0,471	0,214	16	0,467	0,214	16	0,468	0,218	16	0,463	0,206
17	0,469	0,204	17	0,47	0,214	17	0,466	0,215	17	0,469	0,215	17	0,464	0,206
18	0,469	0,2	18	0,471	0,214	18	0,465	0,222	18	0,469	0,218	18	0,464	0,205
19	0,468	0,2	19	0,471	0,215	19	0,465	0,220	19	0,468	0,215	19	0,464	0,206
20	0,467	0,201	20	0,471	0,215	20	0,466	0,219	20	0,467	0,216	20	0,463	0,205

Tabulka teplotní difference . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
11,52	11,4	11,62	11,62	11,35	11,4	11,4	11,4	11,42	11,25
11,49	11,35	11,35	11,35	11,62	11,37	11,44	11,35	11,37	11,25
11,49	11,62	11,62	11,62	11,35	11,4	11,42	11,62	11,4	11,28
11,47	11,4	11,62	11,35	11,3	11,4	11,44	11,3	11,4	11,28
11,49	11,37	11,62	11,35	11,62	11,37	11,44	11,3	11,37	11,28
11,49	11,37	11,62	11,62	11,3	11,35	11,44	11,62	11,35	11,25

Tabulka tepelné vodivosti . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0456	0,0487	0,0478	0,045	0,0465	0,0452	0,0472	0,0445	0,0482	0,0462
0,0455	0,0485	0,0485	0,0445	0,0456	0,0451	0,0468	0,0471	0,0479	0,0458
0,0455	0,0478	0,0471	0,0448	0,0467	0,0447	0,0469	0,0463	0,0472	0,0457
0,044	0,0487	0,0473	0,0456	0,0469	0,0439	0,0468	0,0491	0,0478	0,0454
0,0435	0,0482	0,0471	0,0456	0,0454	0,044	0,047	0,0487	0,0473	0,0456
0,0433	0,0484	0,0476	0,0441	0,0467	0,0443	0,047	0,0471	0,0476	0,0456
<b>0,0446</b>	<b>0,0484</b>	<b>0,0476</b>	<b>0,0449</b>	<b>0,0463</b>	<b>0,0445</b>	<b>0,047</b>	<b>0,0471</b>	<b>0,0477</b>	<b>0,0457</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,411	0,209	15	0,414	0,204	15	0,414	0,219	15	0,420	0,216	15	0,419	0,206
16	0,411	0,208	16	0,414	0,205	16	0,415	0,220	16	0,418	0,215	16	0,419	0,209
17	0,412	0,207	17	0,414	0,205	17	0,415	0,220	17	0,416	0,215	17	0,417	0,211
18	0,410	0,210	18	0,413	0,206	18	0,415	0,221	18	0,415	0,215	18	0,417	0,211
19	0,410	0,212	19	0,415	0,206	19	0,414	0,220	19	0,417	0,216	19	0,417	0,215
20	0,412	0,212	20	0,415	0,206	20	0,414	0,219	20	0,417	0,215	20	0,418	0,214
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,427	0,214	15	0,430	0,205	15	0,429	0,215	15	0,421	0,223	15	0,422	0,213
16	0,428	0,214	16	0,429	0,209	16	0,428	0,214	16	0,422	0,224	16	0,420	0,214
17	0,427	0,211	17	0,428	0,207	17	0,429	0,213	17	0,422	0,224	17	0,421	0,214
18	0,426	0,211	18	0,429	0,206	18	0,428	0,211	18	0,422	0,221	18	0,423	0,213
19	0,426	0,211	19	0,428	0,206	19	0,427	0,213	19	0,422	0,222	19	0,422	0,209
20	0,427	0,211	20	0,427	0,204	20	0,427	0,210	20	0,421	0,223	20	0,421	0,211

Tabulka teplotní difference . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10	10,07	10,07	10,22	10,19	10,39	10,46	10,43	10,24	10,27
10	10,07	10,1	10,17	10,19	10,41	10,43	10,41	10,27	10,22
10,02	10,07	10,1	10,12	10,14	10,39	10,41	10,43	10,27	10,24
9,98	10,05	10,1	10,1	10,14	10,36	10,43	10,41	10,27	10,29
9,98	10,1	10,07	10,14	10,14	10,36	10,41	10,39	10,27	10,27
10,02	10,1	10,07	10,14	10,17	10,39	10,39	10,39	10,24	10,24

Tabulka tepelné vodivosti . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0523	0,0506	0,0544	0,0528	0,0505	0,0515	0,049	0,0515	0,0544	0,0519
0,052	0,0509	0,0545	0,0529	0,0513	0,0514	0,0501	0,0514	0,0545	0,0524
0,0517	0,0509	0,0545	0,0531	0,052	0,0508	0,0497	0,0511	0,0545	0,0523
0,0526	0,0512	0,0547	0,0532	0,052	0,0509	0,0494	0,0507	0,0538	0,052
0,0531	0,051	0,0546	0,0533	0,053	0,0509	0,0495	0,0513	0,054	0,0509
0,0529	0,051	0,0544	0,053	0,0526	0,0508	0,0491	0,0513	0,0544	0,0515
<b>0,0524</b>	<b>0,0509</b>	<b>0,0545</b>	<b>0,0531</b>	<b>0,0519</b>	<b>0,0511</b>	<b>0,0495</b>	<b>0,0512</b>	<b>0,0543</b>	<b>0,0518</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,442	0,234	15	0,447	0,240	15	0,453	0,246	15	0,442	0,236	15	0,442	0,240
16	0,442	0,234	16	0,447	0,239	16	0,455	0,244	16	0,443	0,236	16	0,442	0,239
17	0,442	0,235	17	0,448	0,238	17	0,455	0,244	17	0,443	0,237	17	0,442	0,238
18	0,444	0,235	18	0,448	0,238	18	0,451	0,239	18	0,442	0,237	18	0,443	0,238
19	0,444	0,235	19	0,448	0,238	19	0,451	0,239	19	0,442	0,235	19	0,442	0,237
20	0,442	0,234	20	0,448	0,239	20	0,451	0,240	20	0,443	0,235	20	0,443	0,237
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,444	0,238	15	0,448	0,240	15	0,449	0,238	15	0,442	0,244	15	0,449	0,244
16	0,444	0,238	16	0,449	0,240	16	0,449	0,238	16	0,442	0,240	16	0,447	0,239
17	0,442	0,237	17	0,449	0,239	17	0,448	0,235	17	0,442	0,239	17	0,448	0,244
18	0,442	0,237	18	0,448	0,239	18	0,448	0,235	18	0,442	0,239	18	0,449	0,244
19	0,442	0,235	19	0,448	0,239	19	0,448	0,236	19	0,441	0,239	19	0,448	0,240
20	0,443	0,236	20	0,448	0,238	20	0,449	0,237	20	0,444	0,240	20	0,447	0,239

Tabulka teplotní difference . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10,75	10,87	11,01	10,75	10,75	10,79	10,89	10,91	10,75	10,91
10,75	10,87	11,06	10,77	10,75	10,79	10,91	10,91	10,75	10,87
10,75	10,89	11,06	10,77	10,75	10,75	10,91	10,89	10,75	10,89
10,79	10,89	10,96	10,75	10,77	10,75	10,89	10,89	10,75	10,91
10,79	10,89	10,96	10,75	10,75	10,75	10,89	10,89	10,72	10,89
10,75	10,89	10,96	10,77	10,77	10,77	10,89	10,91	10,79	10,87

Tabulka tepelné vodivosti . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0544	0,0552	0,0559	0,0549	0,058	0,0551	0,0551	0,0545	0,0567	0,0559
0,0544	0,0549	0,0552	0,0548	0,0556	0,0551	0,055	0,0545	0,0558	0,055
0,0547	0,0546	0,0552	0,055	0,0554	0,0551	0,0548	0,054	0,0556	0,056
0,0545	0,0546	0,0545	0,0551	0,0553	0,0551	0,0549	0,054	0,0556	0,0559
0,0545	0,0546	0,0545	0,0547	0,0551	0,0547	0,0549	0,0542	0,0557	0,0551
0,0544	0,0549	0,0547	0,0546	0,055	0,0548	0,0546	0,0543	0,0555	0,055
<b>0,0545</b>	<b>0,0548</b>	<b>0,055</b>	<b>0,0549</b>	<b>0,0557</b>	<b>0,055</b>	<b>0,0549</b>	<b>0,0543</b>	<b>0,0558</b>	<b>0,0555</b>

**Tekutý prací prostředek na vlnu**

Tabulka kanál 105 a 106 . p ed praním pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,535	0,249	15	0,536	0,207	15	0,532	0,218	15	0,525	0,210	15	0,523	0,193
16	0,536	0,251	16	0,534	0,205	16	0,530	0,219	16	0,526	0,213	16	0,523	0,193
17	0,537	0,253	17	0,534	0,201	17	0,530	0,218	17	0,525	0,209	17	0,522	0,193
18	0,537	0,252	18	0,532	0,204	18	0,529	0,220	18	0,524	0,210	18	0,522	0,193
19	0,539	0,250	19	0,531	0,207	19	0,528	0,218	19	0,524	0,210	19	0,521	0,195
20	0,539	0,250	20	0,531	0,205	20	0,529	0,219	20	0,524	0,212	20	0,522	0,194
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,527	0,182	15	0,522	0,219	15	0,515	0,222	15	0,510	0,187	15	0,512	0,221
16	0,527	0,181	16	0,524	0,200	16	0,515	0,220	16	0,509	0,189	16	0,512	0,220
17	0,526	0,179	17	0,525	0,195	17	0,515	0,220	17	0,508	0,188	17	0,512	0,198
18	0,524	0,180	18	0,525	0,197	18	0,515	0,220	18	0,509	0,189	18	0,511	0,199
19	0,523	0,183	19	0,524	0,195	19	0,515	0,219	19	0,508	0,189	19	0,510	0,199
20	0,523	0,181	20	0,523	0,196	20	0,515	0,219	20	0,509	0,189	20	0,508	0,198

Tabulka teplotní difference . p ed praním pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
12,98	13	12,91	12,74	12,7	12,79	12,67	12,5	12,38	12,43
13	12,96	12,86	12,77	12,7	12,79	12,72	12,5	12,36	12,43
13,03	12,96	12,86	12,74	12,67	12,77	12,74	12,5	12,33	12,43
13,03	12,91	12,84	12,72	12,67	12,72	12,74	12,5	12,36	12,41
13,08	12,89	12,82	12,72	12,65	12,7	12,72	12,5	12,33	12,38
13,08	12,89	12,84	12,72	12,67	12,7	12,7	12,5	12,36	12,33

Tabulka tepelné vodivosti . p ed praním pro 15. . 20. minutu

λ1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,048	0,0398	0,0422	0,0412	0,038	0,0356	0,0432	0,0444	0,0378	0,0445
0,0483	0,0395	0,0426	0,0417	0,038	0,0354	0,0393	0,044	0,0382	0,0443
0,0485	0,0388	0,0424	0,041	0,0381	0,035	0,0383	0,044	0,0381	0,0398
0,0484	0,0395	0,0428	0,0413	0,0381	0,0354	0,0387	0,044	0,0382	0,0401
0,0478	0,0402	0,0425	0,0413	0,0385	0,036	0,0383	0,0438	0,0383	0,0402
0,0478	0,0398	426	0,0417	0,0383	0,0356	0,0386	0,0438	0,0382	0,0401
<b>0,0481</b>	<b>0,0396</b>	<b>0,0425</b>	<b>0,0414</b>	<b>0,0382</b>	<b>0,0355</b>	<b>0,0394</b>	<b>0,044</b>	<b>0,0381</b>	<b>0,0415</b>



Tabulka kanál 105 a 106 . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,457	0,210	15	0,468	0,215	15	0,463	0,220	15	0,460	0,215	15	0,467	0,218
16	0,456	0,210	16	0,468	0,213	16	0,463	0,220	16	0,459	0,215	16	0,467	0,216
17	0,456	0,210	17	0,469	0,210	17	0,462	0,217	17	0,459	0,215	17	0,468	0,217
18	0,457	0,209	18	0,469	0,208	18	0,462	0,216	18	0,460	0,213	18	0,468	0,215
19	0,457	0,210	19	0,468	0,205	19	0,462	0,216	19	0,461	0,213	19	0,467	0,213
20	0,457	0,209	20	0,468	0,205	20	0,462	0,217	20	0,461	0,212	20	0,467	0,215
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,462	0,210	15	0,459	0,208	15	0,456	0,224	15	0,450	0,210	15	0,453	0,222
16	0,462	0,208	16	0,458	0,209	16	0,455	0,220	16	0,450	0,210	16	0,454	0,222
17	0,462	0,210	17	0,459	0,207	17	0,455	0,220	17	0,450	0,208	17	0,454	0,220
18	0,462	0,206	18	0,458	0,207	18	0,456	0,220	18	0,450	0,208	18	0,454	0,218
19	0,461	0,205	19	0,458	0,205	19	0,455	0,218	19	0,450	0,208	19	0,454	0,217
20	0,461	0,205	20	0,458	0,205	20	0,455	0,218	20	0,450	0,207	20	0,453	0,217

Tabulka teplotní difference . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
11,11	11,13	11,25	11,18	11,35	11,23	11,16	11,08	10,94	11,01
11,08	11,13	11,25	11,16	11,35	11,23	11,13	11,06	10,94	11,04
11,08	11,16	11,23	11,16	11,37	11,23	11,16	11,06	10,94	11,04
11,11	11,16	11,23	11,18	11,37	11,23	11,13	11,08	10,94	11,04
11,11	11,13	11,23	11,2	11,35	11,2	11,13	11,06	10,94	11,04
11,11	11,13	11,23	11,2	11,35	11,2	11,13	11,06	10,94	11,01

Tabulka tepelné vodivosti . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0473	0,0483	0,0489	0,0481	0,048	0,0468	0,0466	0,0505	0,048	0,0504
0,0474	0,0478	0,0489	0,0482	0,0476	0,0463	0,0469	0,0497	0,048	0,0503
0,0474	0,047	0,0483	0,0482	0,0477	0,0468	0,0464	0,0497	0,0475	0,0498
0,047	0,0466	0,0481	0,0476	0,0473	0,0459	0,0465	0,0496	0,0475	0,0494
0,0473	0,0461	0,0481	0,0479	0,0469	0,0458	0,0461	0,0493	0,0475	0,0491
0,047	0,0461	0,0483	0,0477	0,0474	0,0458	0,0461	0,0493	0,0473	0,0493
<b>0,0472</b>	<b>0,047</b>	<b>0,0484</b>	<b>0,048</b>	<b>0,0475</b>	<b>0,0462</b>	<b>0,0464</b>	<b>0,0497</b>	<b>0,0476</b>	<b>0,0497</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,418	0,193	15	0,415	0,208	15	0,418	0,204	15	0,416	0,201	15	0,415	0,210
16	0,417	0,192	16	0,415	0,205	16	0,420	0,204	16	0,415	0,199	16	0,415	0,211
17	0,418	0,193	17	0,415	0,206	17	0,419	0,204	17	0,416	0,199	17	0,416	0,212
18	0,417	0,192	18	0,416	0,205	18	0,419	0,205	18	0,417	0,200	18	0,415	0,212
19	0,418	0,192	19	0,417	0,205	19	0,419	0,205	19	0,416	0,201	19	0,415	0,210
20	0,418	0,193	20	0,415	0,204	20	0,419	0,205	20	0,415	0,201	20	0,414	0,211
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,417	0,216	15	0,422	0,214	15	0,423	0,228	15	0,424	0,217	15	0,425	0,222
16	0,419	0,215	16	0,422	0,213	16	0,423	0,229	16	0,425	0,215	16	0,424	0,223
17	0,417	0,214	17	0,420	0,213	17	0,422	0,229	17	0,425	0,215	17	0,422	0,222
18	0,416	0,214	18	0,422	0,214	18	0,422	0,228	18	0,425	0,216	18	0,423	0,224
19	0,418	0,213	19	0,422	0,213	19	0,422	0,230	19	0,426	0,216	19	0,423	0,223
20	0,418	0,214	20	0,421	0,212	20	0,424	0,231	20	0,426	0,215	20	0,424	0,225

Tabulka teplotní difference . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10,17	10,1	10,17	10,12	10,1	10,14	10,27	10,29	10,31	10,34
10,14	10,1	10,22	10,1	10,1	10,19	10,27	10,29	10,34	10,31
10,17	10,1	10,19	10,12	10,12	10,14	10,22	10,27	10,34	10,27
10,14	10,12	10,19	10,14	10,1	10,12	10,27	10,27	10,34	10,29
10,17	10,14	10,19	10,12	10,1	10,17	10,27	10,27	10,36	10,29
10,17	10,1	10,19	10,1	10,07	10,17	10,24	10,31	10,36	10,31

Tabulka tepelné vodivosti . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0474	0,0515	0,0502	0,0497	0,052	0,0533	0,0521	0,0554	0,0526	0,0537
0,0473	0,0507	0,0499	0,0493	0,0522	0,0528	0,0519	0,0556	0,052	0,0541
0,0474	0,051	0,0501	0,0492	0,0524	0,0528	0,0521	0,0557	0,052	0,054
0,0473	0,0506	0,0503	0,0493	0,0525	0,0529	0,0521	0,0555	0,0522	0,0544
0,0472	0,0505	0,0503	0,0497	0,052	0,0524	0,0519	0,056	0,0521	0,0542
0,0474	0,0505	0,0503	0,0498	0,0524	0,0526	0,0518	0,056	0,0519	0,0546
<b>0,0473</b>	<b>0,0508</b>	<b>0,0502</b>	<b>0,0495</b>	<b>0,0523</b>	<b>0,0528</b>	<b>0,052</b>	<b>0,0557</b>	<b>0,0521</b>	<b>0,0542</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,443	0,237	15	0,445	0,234	15	0,442	0,238	15	0,444	0,239	15	0,442	0,236
16	0,443	0,237	16	0,445	0,234	16	0,442	0,239	16	0,444	0,238	16	0,442	0,237
17	0,443	0,237	17	0,445	0,233	17	0,442	0,240	17	0,442	0,238	17	0,443	0,236
18	0,443	0,238	18	0,447	0,230	18	0,444	0,240	18	0,442	0,238	18	0,443	0,236
19	0,443	0,238	19	0,445	0,233	19	0,444	0,239	19	0,442	0,238	19	0,443	0,235
20	0,442	0,237	20	0,445	0,233	20	0,444	0,239	20	0,444	0,238	20	0,442	0,235
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,441	0,233	15	0,448	0,241	15	0,443	0,235	15	0,443	0,229	15	0,448	0,237
16	0,440	0,233	16	0,447	0,240	16	0,444	0,237	16	0,443	0,229	16	0,447	0,236
17	0,440	0,235	17	0,446	0,239	17	0,443	0,237	17	0,442	0,231	17	0,444	0,236
18	0,440	0,233	18	0,446	0,240	18	0,443	0,237	18	0,442	0,230	18	0,444	0,236
19	0,440	0,235	19	0,446	0,239	19	0,442	0,235	19	0,441	0,229	19	0,444	0,235
20	0,440	0,235	20	0,446	0,239	20	0,442	0,237	20	0,442	0,229	20	0,444	0,235

Tabulka teplotní difference . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10,77	10,82	10,75	10,79	10,75	10,72	10,89	10,77	10,77	10,89
10,77	10,82	10,75	10,79	10,75	10,7	10,87	10,79	10,77	10,87
10,77	10,82	10,75	10,75	10,77	10,7	10,84	10,77	10,75	10,79
10,77	10,87	10,79	10,75	10,77	10,7	10,84	10,77	10,75	10,79
10,77	10,82	10,79	10,75	10,77	10,7	10,84	10,75	10,72	10,79
10,75	10,82	10,79	10,79	10,75	10,7	10,84	10,75	10,75	10,79

Tabulka tepelné vodivosti . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,055	0,0541	0,0554	0,0554	0,0549	0,0543	0,0553	0,0546	0,0532	0,0544
0,055	0,0541	0,0556	0,0551	0,0551	0,0544	0,0552	0,0549	0,0532	0,0543
0,055	0,0538	0,0558	0,0554	0,0548	0,0549	0,0551	0,055	0,0537	0,0547
0,0553	0,0529	0,0556	0,0554	0,0548	0,0544	0,0554	0,055	0,0535	0,0547
0,0553	0,0538	0,0554	0,0554	0,0546	0,0549	0,0551	0,0547	0,0534	0,0545
0,0551	0,0538	0,0554	0,0551	0,0547	0,0549	0,0551	0,0551	0,0533	0,0545
<b>0,0551</b>	<b>0,0538</b>	<b>0,0555</b>	<b>0,0553</b>	<b>0,0548</b>	<b>0,0546</b>	<b>0,0552</b>	<b>0,0549</b>	<b>0,0534</b>	<b>0,0545</b>

**Mýdlo Lanza**

Tabulka kanál 105 a 106 . p ed praním pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,495	0,194	15	0,495	0,203	15	0,496	0,187	15	0,517	0,234	15	0,531	0,206
16	0,494	0,194	16	0,497	0,196	16	0,496	0,187	16	0,517	0,235	16	0,531	0,205
17	0,495	0,196	17	0,497	0,200	17	0,495	0,190	17	0,520	0,237	17	0,530	0,202
18	0,495	0,195	18	0,496	0,197	18	0,494	0,189	18	0,519	0,235	18	0,530	0,201
19	0,494	0,195	19	0,496	0,200	19	0,494	0,189	19	0,520	0,234	19	0,530	0,200
20	0,494	0,195	20	0,499	0,201	20	0,495	0,188	20	0,520	0,235	20	0,529	0,202
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,531	0,234	15	0,530	0,240	15	0,534	0,219	15	0,534	0,255	15	0,531	0,216
16	0,531	0,233	16	0,530	0,240	16	0,533	0,215	16	0,535	0,252	16	0,530	0,215
17	0,530	0,227	17	0,531	0,241	17	0,533	0,215	17	0,535	0,252	17	0,530	0,210
18	0,530	0,225	18	0,533	0,240	18	0,523	0,212	18	0,536	0,251	18	0,530	0,210
19	0,530	0,231	19	0,532	0,239	19	0,533	0,212	19	0,536	0,251	19	0,529	0,209
20	0,531	0,230	20	0,532	0,239	20	0,533	0,212	20	0,536	0,251	20	0,530	0,210

Tabulka teplotní difference . p ed praním pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
12,02	12,02	12,05	12,55	12,89	12,89	12,86	12,96	12,96	12,89
12	12,07	12,05	12,55	12,89	12,89	12,86	12,94	12,98	12,86
12,02	12,07	12,02	12,62	12,86	12,86	12,89	12,94	12,98	12,86
12,02	12,05	12	12,6	12,86	12,86	12,94	12,94	13,01	12,86
12	12,05	12	12,62	12,86	12,86	12,91	12,94	13,01	12,84
12	12,12	12,02	12,62	12,84	12,89	12,91	12,94	13,01	12,86

Tabulka tepelné vodivosti . p ed praním pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0404	0,0422	0,0388	0,0466	0,034	0,0454	0,0467	0,0422	0,0492	0,0419
0,0404	0,0406	0,0388	0,0468	0,0398	0,0452	0,0467	0,0415	0,0485	0,0418
0,0408	0,0414	0,0395	0,047	0,0393	0,0441	0,0467	0,0415	0,0485	0,0408
0,0406	0,0409	0,0394	0,0466	0,0391	0,0437	0,0464	0,041	0,0482	0,0408
0,0406	0,0415	0,0394	0,0464	0,0389	0,0449	0,0463	0,041	0,0482	0,0407
0,0406	0,0415	0,0391	0,0466	0,0393	0,0446	0,0463	0,041	0,0482	0,0408
0,0406	<b>0,0414</b>	<b>0,0392</b>	<b>0,0467</b>	<b>0,0384</b>	<b>0,0447</b>	<b>0,0465</b>	<b>0,0414</b>	<b>0,0485</b>	<b>0,0411</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,453	0,233	15	0,449	0,226	15	0,450	0,235	15	0,446	0,237	15	0,443	0,240
16	0,454	0,233	16	0,449	0,225	16	0,449	0,233	16	0,447	0,236	16	0,443	0,239
17	0,454	0,230	17	0,448	0,225	17	0,449	0,232	17	0,447	0,235	17	0,443	0,242
18	0,453	0,227	18	0,450	0,225	18	0,450	0,230	18	0,447	0,235	18	0,443	0,243
19	0,453	0,226	19	0,450	0,224	19	0,450	0,228	19	0,447	0,235	19	0,442	0,243
20	0,454	0,226	20	0,450	0,223	20	0,450	0,230	20	0,447	0,236	20	0,442	0,242
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,437	0,235	15	0,440	0,208	15	0,445	0,187	15	0,446	0,212	15	0,447	0,212
16	0,438	0,234	16	0,441	0,210	16	0,444	0,180	16	0,446	0,213	16	0,447	0,212
17	0,437	0,233	17	0,440	0,208	17	0,444	0,185	17	0,447	0,213	17	0,446	0,211
18	0,437	0,233	18	0,440	0,208	18	0,444	0,183	18	0,446	0,213	18	0,446	0,211
19	0,437	0,231	19	0,440	0,208	19	0,445	0,183	19	0,446	0,213	19	0,446	0,209
20	0,437	0,230	20	0,439	0,210	20	0,444	0,183	20	0,447	0,215	20	0,446	0,209

Tabulka teplotní difference . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
11,01	10,91	10,94	10,84	10,77	10,63	10,7	10,82	10,84	10,87
11,04	10,91	10,91	10,87	10,77	10,65	10,72	10,79	10,84	10,87
11,04	10,89	10,91	10,87	10,77	10,63	10,7	10,79	10,87	10,84
11,01	10,94	10,94	10,87	10,77	10,63	10,7	10,79	10,84	10,84
11,01	10,94	10,94	10,87	10,75	10,63	10,7	10,82	10,84	10,84
11,04	10,94	10,94	10,87	10,75	10,63	10,67	10,79	10,87	10,84

Tabulka tepelné vodivosti . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0529	0,0518	0,0537	0,0547	0,0557	0,0553	0,0486	0,0432	0,0489	0,0488
0,0528	0,0516	0,0534	0,0543	0,0555	0,0549	0,049	0,0417	0,0491	0,0488
0,0521	0,0517	0,0532	0,0541	0,0562	0,0548	0,0486	0,0429	0,049	0,0487
0,0515	0,0514	0,0526	0,0541	0,0564	0,0548	0,0486	0,0424	0,0491	0,0487
0,0513	0,0512	0,0521	0,0541	0,0565	0,0543	0,0486	0,0423	0,0491	0,0482
0,0512	0,051	0,0526	0,0543	0,0563	0,0541	0,0492	0,0424	0,0495	0,0482
<b>0,052</b>	<b>0,0515</b>	<b>0,0529</b>	<b>0,0543</b>	<b>0,0561</b>	<b>0,0547</b>	<b>0,0488</b>	<b>0,0425</b>	<b>0,0491</b>	<b>0,0486</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,419	0,221	15	0,416	0,229	15	0,414	0,235	15	0,413	0,233	15	0,409	0,223
16	0,418	0,224	16	0,414	0,228	16	0,418	0,233	16	0,415	0,229	16	0,408	0,222
17	0,418	0,225	17	0,414	0,227	17	0,417	0,234	17	0,414	0,230	17	0,409	0,221
18	0,418	0,223	18	0,414	0,227	18	0,415	0,234	18	0,416	0,231	18	0,410	0,225
19	0,418	0,224	19	0,414	0,228	19	0,415	0,235	19	0,415	0,230	19	0,408	0,223
20	0,419	0,222	20	0,414	0,228	20	0,416	0,235	20	0,415	0,231	20	0,408	0,222
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,418	0,225	15	0,415	0,205	15	0,415	0,213	15	0,405	0,204	15	0,417	0,213
16	0,417	0,225	16	0,415	0,206	16	0,415	0,213	16	0,406	0,204	16	0,417	0,215
17	0,419	0,227	17	0,415	0,206	17	0,415	0,213	17	0,406	0,204	17	0,416	0,215
18	0,418	0,226	18	0,414	0,206	18	0,415	0,214	18	0,406	0,204	18	0,416	0,215
19	0,418	0,224	19	0,415	0,205	19	0,416	0,214	19	0,405	0,205	19	0,416	0,214
20	0,418	0,224	20	0,415	0,205	20	0,416	0,214	20	0,405	0,205	20	0,417	0,214

Tabulka teplotní difference . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10,19	10,12	10,07	10,05	9,95	10,17	10,1	10,1	9,86	10,14
10,17	10,07	10,17	10,1	9,93	10,14	10,1	10,1	9,88	10,14
10,17	10,07	10,14	10,07	9,95	10,19	10,1	10,1	9,88	10,12
10,17	10,07	10,1	10,12	10	10,17	10,07	10,1	9,88	10,12
10,17	10,07	10,1	10,1	9,93	10,17	10,1	10,12	9,86	10,12
10,19	10,07	10,12	10,1	9,93	10,17	10,1	10,12	9,86	10,14

Tabulka tepelné vodivosti . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0542	0,0566	0,0584	0,058	0,056	0,0553	0,0507	0,0527	0,0517	0,0525
0,0551	0,0566	0,0573	0,0567	0,0559	0,0555	0,051	0,0527	0,0516	0,053
0,0553	0,0564	0,0577	0,0571	0,0555	0,0557	0,051	0,0527	0,0516	0,0531
0,0548	0,0564	0,0579	0,0571	0,0563	0,0556	0,0511	0,053	0,0516	0,0531
0,0551	0,0566	0,0582	0,0569	0,0561	0,0551	0,0507	0,0529	0,052	0,0529
0,0545	0,0566	0,0581	0,0572	0,0559	0,0551	0,0507	0,0529	0,052	0,0528
<b>0,0548</b>	<b>0,0565</b>	<b>0,0579</b>	<b>0,0572</b>	<b>0,056</b>	<b>0,0554</b>	<b>0,0509</b>	<b>0,0528</b>	<b>0,0518</b>	<b>0,0529</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,457	0,260	15	0,456	0,269	15	0,459	0,263	15	0,460	0,261	15	0,455	0,255
16	0,457	0,258	16	0,456	0,269	16	0,458	0,263	16	0,460	0,261	16	0,455	0,255
17	0,457	0,255	17	0,455	0,268	17	0,458	0,262	17	0,461	0,259	17	0,453	0,254
18	0,456	0,258	18	0,455	0,268	18	0,458	0,258	18	0,458	0,259	18	0,453	0,252
19	0,456	0,255	19	0,455	0,268	19	0,458	0,258	19	0,459	0,258	19	0,452	0,252
20	0,456	0,255	20	0,456	0,268	20	0,458	0,258	20	0,459	0,259	20	0,453	0,252
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,460	0,255	15	0,457	0,234	15	0,455	0,230	15	0,457	0,240	15	0,458	0,248
16	0,458	0,256	16	0,458	0,233	16	0,455	0,229	16	0,457	0,240	16	0,458	0,248
17	0,458	0,255	17	0,458	0,233	17	0,455	0,228	17	0,456	0,239	17	0,457	0,245
18	0,459	0,255	18	0,457	0,230	18	0,456	0,229	18	0,456	0,239	18	0,457	0,245
19	0,458	0,257	19	0,457	0,233	19	0,456	0,230	19	0,456	0,238	19	0,457	0,244
20	0,458	0,255	20	0,457	0,233	20	0,456	0,229	20	0,456	0,238	20	0,457	0,244

Tabulka teplotní difference . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
11,11	11,08	11,16	11,18	11,06	11,18	11,11	11,06	11,11	11,13
11,11	11,08	11,13	11,18	11,06	11,13	11,13	11,06	11,11	11,13
11,11	11,06	11,13	11,2	11,01	11,13	11,13	11,06	11,08	11,11
11,08	11,06	11,13	11,13	11,01	11,16	11,11	11,08	11,08	11,11
11,08	11,06	11,13	11,16	10,99	11,13	11,11	11,08	11,08	11,11
11,08	11,08	11,13	11,16	11,01	11,13	11,11	11,08	11,08	11,11

Tabulka tepelné vodivosti . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0585	0,0607	0,0589	0,0584	0,0576	0,057	0,0527	0,052	0,054	0,0557
0,0581	0,0607	0,0591	0,0584	0,0576	0,0575	0,0523	0,0518	0,054	0,0557
0,0574	0,0606	0,0589	0,0578	0,0577	0,0573	0,0523	0,0515	0,0539	0,0551
0,0582	0,0606	0,058	0,0582	0,0572	0,0571	0,0518	0,0517	0,0539	0,0551
0,0575	0,0606	0,058	0,0578	0,0573	0,0577	0,0524	0,0519	0,0537	0,0549
0,0575	0,0605	0,058	0,058	0,0572	0,0573	0,0524	0,0517	0,0537	0,0549
<b>0,0549</b>	<b>0,0606</b>	<b>0,0585</b>	<b>0,0581</b>	<b>0,0574</b>	<b>0,0573</b>	<b>0,0523</b>	<b>0,0518</b>	<b>0,0539</b>	<b>0,0552</b>

## Speciální prací prostředek na péř

Tabulka kanál 105 a 106 . před praním pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,520	0,217	15	0,515	0,215	15	0,507	0,182	15	0,509	0,199	15	0,501	0,191
16	0,521	0,220	16	0,513	0,211	16	0,507	0,184	16	0,507	0,196	16	0,500	0,194
17	0,520	0,219	17	0,511	0,206	17	0,509	0,180	17	0,506	0,196	17	0,499	0,185
18	0,521	0,217	18	0,510	0,206	18	0,509	0,172	18	0,505	0,200	18	0,497	0,185
19	0,523	0,215	19	0,510	0,205	19	0,508	0,174	19	0,504	0,202	19	0,497	0,192
20	0,523	0,215	20	0,510	0,206	20	0,507	0,172	20	0,504	0,201	20	0,495	0,190
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,494	0,155	15	0,482	0,184	15	0,477	0,180	15	0,477	0,159	15	0,479	0,185
16	0,493	0,160	16	0,482	0,174	16	0,478	0,180	16	0,475	0,162	16	0,478	0,184
17	0,493	0,161	17	0,480	0,172	17	0,476	0,166	17	0,473	0,164	17	0,487	0,180
18	0,492	0,154	18	0,479	0,172	18	0,477	0,163	18	0,472	0,164	18	0,491	0,174
19	0,491	0,157	19	0,478	0,173	19	0,474	0,162	19	0,470	0,167	19	0,490	0,175
20	0,492	0,161	20	0,477	0,173	20	0,474	0,163	20	0,470	0,166	20	0,491	0,170

Tabulka teplotní difference . před praním pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
12,62	12,5	12,31	12,36	12,17	12	11,71	11,59	11,59	11,64
12,65	12,45	12,31	12,31	12,14	11,97	11,71	11,61	11,54	11,61
12,62	12,41	12,36	12,29	12,12	11,97	11,66	11,56	11,49	11,83
12,65	12,38	12,36	12,26	12,07	11,95	11,64	11,59	11,47	11,93
12,7	12,38	12,33	12,24	12,07	11,93	11,61	11,52	11,42	11,9
12,7	12,38	12,31	12,24	12,02	11,95	11,59	11,52	11,42	11,93

Tabulka tepelné vodivosti . před praním pro 15. . 20. minutu

λ1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,043	0,043	0,037	0,0403	0,0392	0,0323	0,0393	0,0388	0,0343	0,0397
0,0435	0,0424	0,0374	0,0398	0,0399	0,0334	0,0372	0,0388	0,0351	0,0396
0,0434	0,0415	0,0364	0,0399	0,0382	0,0336	0,0369	0,0359	0,0357	0,038
0,0429	0,0416	0,0348	0,0408	0,0383	0,0322	0,0369	0,0352	0,0357	0,0365
0,0423	0,0414	0,0353	0,0413	0,0398	0,0329	0,0373	0,0352	0,0366	0,0368
0,0423	0,0416	0,0349	0,0411	0,0395	0,0337	0,0373	0,0354	0,0363	0,0356
<b>0,0429</b>	<b>0,0419</b>	<b>0,036</b>	<b>0,0405</b>	<b>0,0392</b>	<b>0,033</b>	<b>0,0375</b>	<b>0,0366</b>	<b>0,0356</b>	<b>0,0377</b>



Tabulka kanál 105 a 106 . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,446	0,234	15	0,444	0,219	15	0,444	0,217	15	0,438	0,214	15	0,441	0,201
16	0,447	0,234	16	0,444	0,220	16	0,443	0,213	16	0,437	0,219	16	0,442	0,200
17	0,447	0,230	17	0,446	0,217	17	0,443	0,210	17	0,438	0,217	17	0,442	0,200
18	0,446	0,231	18	0,444	0,217	18	0,444	0,212	18	0,437	0,211	18	0,441	0,202
19	0,446	0,232	19	0,445	0,220	19	0,444	0,216	19	0,437	0,215	19	0,442	0,200
20	0,447	0,230	20	0,444	0,219	20	0,444	0,214	20	0,438	0,216	20	0,442	0,200
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,443	0,198	15	0,442	0,208	15	0,440	0,205	15	0,438	0,205	15	0,439	0,210
16	0,444	0,199	16	0,441	0,205	16	0,440	0,204	16	0,438	0,205	16	0,439	0,212
17	0,444	0,200	17	0,441	0,205	17	0,440	0,202	17	0,439	0,204	17	0,439	0,209
18	0,443	0,200	18	0,441	0,203	18	0,440	0,202	18	0,439	0,209	18	0,440	0,212
19	0,444	0,200	19	0,441	0,202	19	0,440	0,205	19	0,439	0,200	19	0,439	0,210
20	0,444	0,200	20	0,441	0,202	20	0,440	0,202	20	0,439	0,203	20	0,440	0,210

Tabulka teplotní difference . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10,84	10,79	10,79	10,65	10,72	10,77	10,75	10,7	10,65	10,67
10,87	10,79	10,77	10,63	10,75	10,79	10,72	10,7	10,65	10,67
10,87	10,84	10,77	10,65	10,75	10,79	10,72	10,7	10,67	10,67
10,84	10,79	10,79	10,63	10,72	10,77	10,72	10,7	10,67	10,7
10,84	10,82	10,79	10,63	10,75	10,79	10,72	10,7	10,67	10,67
10,87	10,79	10,79	10,65	10,75	10,79	10,72	10,7	10,67	10,7

Tabulka tepelné vodivosti . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,054	0,0507	0,0503	0,0502	0,0469	0,046	0,0484	0,0479	0,0481	0,0492
0,0538	0,051	0,0494	0,0515	0,0465	0,0461	0,0478	0,0477	0,0481	0,0497
0,0529	0,0501	0,0488	0,0509	0,0465	0,0463	0,0478	0,0472	0,0478	0,049
0,0533	0,0503	0,0491	0,0496	0,0471	0,0464	0,0473	0,0472	0,049	0,0495
0,0535	0,0508	0,0501	0,0506	0,0465	0,0463	0,0471	0,0479	0,0469	0,0492
0,0529	0,0507	0,0496	0,0507	0,0465	0,0463	0,0471	0,0472	0,0476	0,0491
<b>0,0534</b>	<b>0,0506</b>	<b>0,0496</b>	<b>0,0506</b>	<b>0,0467</b>	<b>0,0462</b>	<b>0,0476</b>	<b>0,0475</b>	<b>0,0479</b>	<b>0,0493</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,414	0,214	15	0,422	0,207	15	0,432	0,210	15	0,430	0,224	15	0,435	0,222
16	0,415	0,214	16	0,422	0,208	16	0,433	0,205	16	0,429	0,224	16	0,433	0,215
17	0,414	0,217	17	0,421	0,209	17	0,433	0,211	17	0,428	0,222	17	0,433	0,215
18	0,415	0,217	18	0,420	0,209	18	0,432	0,212	18	0,429	0,221	18	0,433	0,214
19	0,415	0,217	19	0,420	0,210	19	0,435	0,212	19	0,430	0,222	19	0,435	0,215
20	0,415	0,217	20	0,422	0,208	20	0,433	0,210	20	0,430	0,222	20	0,435	0,215
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,426	0,212	15	0,426	0,209	15	0,440	0,212	15	0,434	0,214	15	0,437	0,218
16	0,428	0,211	16	0,426	0,208	16	0,438	0,212	16	0,434	0,214	16	0,438	0,217
17	0,429	0,210	17	0,426	0,208	17	0,439	0,211	17	0,435	0,214	17	0,440	0,217
18	0,428	0,209	18	0,426	0,210	18	0,438	0,210	18	0,436	0,214	18	0,439	0,216
19	0,428	0,207	19	0,425	0,210	19	0,438	0,210	19	0,433	0,214	19	0,440	0,217
20	0,428	0,209	20	0,426	0,209	20	0,438	0,210	20	0,433	0,215	20	0,439	0,216

Tabulka teplotní difference . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10,07	10,27	10,51	10,46	10,58	10,36	10,36	10,7	10,55	10,63
10,1	10,27	10,53	10,43	10,53	10,41	10,36	10,65	10,55	10,65
10,07	10,24	10,53	10,41	10,53	10,43	10,36	10,67	10,58	10,7
10,1	10,22	10,51	10,43	10,53	10,41	10,36	10,65	10,6	10,67
10,1	10,22	10,58	10,46	10,58	10,41	10,34	10,65	10,53	10,7
10,1	10,27	10,53	10,46	10,58	10,41	10,36	10,65	10,53	10,67

Tabulka tepelné vodivosti . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0537	0,0504	0,05	0,0536	0,0525	0,0512	0,0504	0,0495	0,0507	0,0513
0,0537	0,0506	0,0487	0,0537	0,051	0,0507	0,0502	0,0498	0,0507	0,0509
0,0539	0,051	0,0501	0,0534	0,051	0,0503	0,0502	0,0494	0,0506	0,0507
0,0537	0,0511	0,0504	0,0534	0,0508	0,0502	0,0507	0,0493	0,0505	0,0506
0,0532	0,0514	0,0501	0,0531	0,0508	0,0497	0,0508	0,0493	0,0508	0,0507
0,0525	0,0506	0,0499	0,0524	0,0508	0,0502	0,0504	0,0493	0,051	0,0506
<b>0,0535</b>	<b>0,0509</b>	<b>0,0499</b>	<b>0,0533</b>	<b>0,0512</b>	<b>0,0504</b>	<b>0,0505</b>	<b>0,0494</b>	<b>0,0507</b>	<b>0,0508</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,457	0,238	15	0,458	0,221	15	0,457	0,208	15	0,455	0,234	15	0,456	0,219
16	0,457	0,238	16	0,458	0,220	16	0,458	0,210	16	0,455	0,233	16	0,457	0,221
17	0,457	0,238	17	0,459	0,219	17	0,457	0,205	17	0,453	0,232	17	0,457	0,222
18	0,457	0,238	18	0,456	0,218	18	0,456	0,211	18	0,453	0,235	18	0,457	0,222
19	0,458	0,236	19	0,455	0,217	19	0,456	0,210	19	0,451	0,234	19	0,457	0,221
20	0,458	0,235	20	0,455	0,219	20	0,456	0,209	20	0,452	0,234	20	0,455	0,221
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,455	0,219	15	0,456	0,217	15	0,457	0,216	15	0,459	0,216	15	0,457	0,219
16	0,455	0,217	16	0,459	0,218	16	0,457	0,215	16	0,456	0,218	16	0,457	0,219
17	0,458	0,216	17	0,455	0,217	17	0,457	0,215	17	0,455	0,216	17	0,457	0,218
18	0,458	0,218	18	0,455	0,217	18	0,457	0,215	18	0,455	0,218	18	0,458	0,216
19	0,457	0,218	19	0,455	0,216	19	0,456	0,215	19	0,455	0,218	19	0,458	0,219
20	0,459	0,218	20	0,453	0,216	20	0,456	0,214	20	0,456	0,218	20	0,457	0,217

Tabulka teplotní difference . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
11,11	11,13	11,11	11,06	11,08	11,06	11,08	11,11	11,16	11,11
11,11	11,13	11,13	11,06	11,11	11,06	11,16	11,11	11,08	11,11
11,11	11,16	11,11	11,01	11,11	11,13	11,06	11,11	11,06	11,11
11,11	11,08	11,08	11,01	11,11	11,13	11,06	11,11	11,06	11,13
11,13	11,06	11,08	10,96	11,11	11,11	11,06	11,08	11,06	11,13
11,13	11,06	11,08	10,99	11,06	11,16	11,01	11,08	11,08	11,11

Tabulka tepelné vodivosti . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0536	0,0496	0,0468	0,0529	0,0494	0,0495	0,049	0,0486	0,0494	0,0493
0,0536	0,0494	0,0472	0,0527	0,0497	0,0491	0,0488	0,0484	0,0492	0,0493
0,0536	0,0491	0,0461	0,0527	0,05	0,0485	0,0491	0,0484	0,0488	0,0491
0,0536	0,0492	0,0476	0,0534	0,05	0,049	0,0491	0,0484	0,0493	0,0485
0,053	0,0491	0,0474	0,0534	0,0497	0,0491	0,0488	0,0485	0,0493	0,0492
0,0528	0,0495	0,0472	0,0532	0,0497	0,0488	0,0491	0,0483	0,0492	0,0488
<b>0,0534</b>	<b>0,0493</b>	<b>0,0471</b>	<b>0,0531</b>	<b>0,0498</b>	<b>0,049</b>	<b>0,049</b>	<b>0,0484</b>	<b>0,0492</b>	<b>0,049</b>

**Bez použití pracího prost edku**

Tabulka kanál 105 a 106 . p ed praním pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,483	0,207	15	0,500	0,185	15	0,499	0,205	15	0,495	0,178	15	0,488	0,199
16	0,484	0,215	16	0,500	0,182	16	0,499	0,200	16	0,494	0,176	16	0,487	0,194
17	0,484	0,210	17	0,498	0,183	17	0,500	0,180	17	0,493	0,187	17	0,486	0,198
18	0,484	0,202	18	0,497	0,184	18	0,499	0,185	18	0,492	0,182	18	0,490	0,197
19	0,484	0,200	19	0,497	0,189	19	0,499	0,180	19	0,493	0,179	19	0,491	0,199
20	0,485	0,195	20	0,496	0,186	20	0,500	0,182	20	0,492	0,180	20	0,490	0,197
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,493	0,210	15	0,499	0,192	15	0,504	0,225	15	0,500	0,243	15	0,501	0,228
16	0,493	0,204	16	0,498	0,197	16	0,504	0,222	16	0,501	0,244	16	0,502	0,200
17	0,493	0,204	17	0,498	0,200	17	0,505	0,217	17	0,500	0,240	17	0,500	0,205
18	0,493	0,201	18	0,496	0,203	18	0,504	0,217	18	0,501	0,234	18	0,499	0,202
19	0,492	0,203	19	0,497	0,200	19	0,504	0,220	19	0,500	0,232	19	0,498	0,198
20	0,493	0,204	20	0,496	0,201	20	0,505	0,219	20	0,500	0,231	20	0,499	0,197

Tabulka teplotní difference . p ed praním pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
11,73	12,14	12,12	12,02	11,85	11,97	12,12	12,24	12,14	12,17
11,76	12,14	12,12	12	11,83	11,97	12,09	12,24	12,17	12,19
11,76	12,09	12,14	11,97	11,8	11,97	12,09	12,26	12,14	12,14
11,76	12,07	12,12	11,95	11,9	11,97	12,05	12,24	12,17	12,12
11,76	12,07	12,12	11,97	11,93	11,95	12,07	12,24	12,14	12,09
11,78	12,04	12,14	11,95	11,9	11,97	12,05	12,26	12,14	12,12

Tabulka tepelné vodivosti . p ed praním pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0441	0,0381	0,0423	0,037	0,042	0,0439	0,0396	0,046	0,05	0,0468
0,0457	0,0375	0,0413	0,0367	0,041	0,0426	0,0407	0,0454	0,0501	0,041
0,0446	0,0378	0,0371	0,0391	0,042	0,0426	0,0414	0,0443	0,0494	0,0422
0,0429	0,0381	0,0382	0,0381	0,0414	0,042	0,042	0,0443	0,0481	0,0417
0,0425	0,0391	0,0371	0,0374	0,0417	0,0425	0,0414	0,0449	0,0478	0,0409
0,0414	0,0386	0,0375	0,0377	0,0414	0,0426	0,0417	0,0447	0,0476	0,0406
<b>0,0435</b>	<b>0,0382</b>	<b>0,0389</b>	<b>0,0377</b>	<b>0,0416</b>	<b>0,0427</b>	<b>0,0411</b>	<b>0,0449</b>	<b>0,0488</b>	<b>0,0422</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,439	0,215	15	0,440	0,203	15	0,437	0,201	15	0,436	0,199	15	0,438	0,199
16	0,440	0,210	16	0,439	0,200	16	0,437	0,207	16	0,435	0,199	16	0,438	0,195
17	0,440	0,211	17	0,440	0,202	17	0,438	0,208	17	0,436	0,200	17	0,439	0,199
18	0,439	0,213	18	0,440	0,201	18	0,438	0,203	18	0,436	0,198	18	0,439	0,196
19	0,439	0,211	19	0,439	0,205	19	0,438	0,205	19	0,436	0,198	19	0,438	0,198
20	0,439	0,215	20	0,439	0,200	20	0,438	0,200	20	0,436	0,198	20	0,438	0,199
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,439	0,201	15	0,438	0,206	15	0,437	0,209	15	0,440	0,203	15	0,438	0,205
16	0,438	0,207	16	0,438	0,206	16	0,438	0,207	16	0,440	0,203	16	0,438	0,204
17	0,438	0,208	17	0,438	0,206	17	0,438	0,207	17	0,439	0,204	17	0,438	0,204
18	0,438	0,207	18	0,437	0,201	18	0,438	0,206	18	0,439	0,205	18	0,438	0,205
19	0,436	0,205	19	0,439	0,202	19	0,438	0,206	19	0,439	0,203	19	0,436	0,203
20	0,435	0,201	20	0,438	0,200	20	0,436	0,206	20	0,440	0,203	20	0,436	0,203

Tabulka teplotní difference . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10,67	10,7	10,63	10,6	10,65	10,67	10,65	10,63	10,7	10,65
10,7	10,67	10,63	10,58	10,65	10,65	10,65	10,65	10,7	10,65
10,7	10,7	10,65	10,6	10,67	10,65	10,65	10,65	10,67	10,65
10,67	10,7	10,65	10,6	10,67	10,65	10,63	10,65	10,67	10,65
10,67	10,67	10,65	10,6	10,65	10,6	10,67	10,65	10,67	10,6
10,67	10,67	10,65	10,6	10,65	10,58	10,65	10,6	10,7	10,6

Tabulka tepelné vodivosti . po 1. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0504	0,0474	0,0473	0,0469	0,0467	0,0471	0,0484	0,0492	0,0474	0,0481
0,0491	0,0469	0,0487	0,047	0,0458	0,0486	0,0484	0,0486	0,0474	0,048
0,0493	0,0472	0,0488	0,0472	0,0466	0,0488	0,0484	0,0486	0,0478	0,048
0,0499	0,047	0,0477	0,0467	0,0459	0,0486	0,0473	0,0484	0,048	0,0481
0,0494	0,048	0,0481	0,0467	0,0465	0,0484	0,0473	0,0484	0,0476	0,0479
0,0504	0,0469	0,047	0,0467	0,0467	0,0475	0,047	0,0486	0,0474	0,0479
<b>0,0498</b>	<b>0,0472</b>	<b>0,0479</b>	<b>0,0469</b>	<b>0,0464</b>	<b>0,0482</b>	<b>0,0478</b>	<b>0,0486</b>	<b>0,0476</b>	<b>0,048</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,422	0,229	15	0,428	0,231	15	0,439	0,214	15	0,428	0,228	15	0,420	0,229
16	0,422	0,229	16	0,428	0,233	16	0,439	0,213	16	0,428	0,228	16	0,417	0,228
17	0,423	0,230	17	0,428	0,233	17	0,440	0,213	17	0,427	0,226	17	0,417	0,228
18	0,423	0,231	18	0,429	0,233	18	0,440	0,213	18	0,429	0,226	18	0,416	0,229
19	0,422	0,231	19	0,429	0,232	19	0,439	0,214	19	0,428	0,228	19	0,416	0,229
20	0,422	0,231	20	0,429	0,232	20	0,439	0,214	20	0,428	0,228	20	0,416	0,229
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,437	0,229	15	0,438	0,230	15	0,440	0,229	15	0,440	0,228	15	0,438	0,219
16	0,435	0,229	16	0,439	0,230	16	0,439	0,228	16	0,439	0,227	16	0,437	0,218
17	0,436	0,228	17	0,439	0,230	17	0,438	0,228	17	0,439	0,226	17	0,437	0,219
18	0,437	0,228	18	0,439	0,231	18	0,438	0,228	18	0,440	0,225	18	0,437	0,219
19	0,437	0,229	19	0,440	0,230	19	0,439	0,229	19	0,440	0,225	19	0,437	0,220
20	0,436	0,229	20	0,439	0,229	20	0,439	0,229	20	0,440	0,225	20	0,437	0,218

Tabulka teplotní difference . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
10,27	10,41	10,67	10,41	10,22	10,63	10,65	10,7	10,7	10,65
10,27	10,41	10,67	10,41	10,14	10,58	10,67	10,67	10,67	10,63
10,29	10,41	10,7	10,39	10,14	10,6	10,67	10,65	10,67	10,63
10,29	10,43	10,7	10,43	10,12	10,63	10,67	10,65	10,7	10,63
10,27	10,43	10,67	10,41	10,12	10,63	10,7	10,67	10,7	10,63
10,27	10,43	10,67	10,41	10,12	10,6	10,67	10,67	10,7	10,63

Tabulka tepelné vodivosti . po 2. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0557	0,0555	0,0501	0,0548	0,056	0,0539	0,054	0,0535	0,0533	0,0514
0,0557	0,056	0,0499	0,0548	0,0562	0,0541	0,0539	0,0534	0,0532	0,0513
0,0559	0,056	0,0498	0,0544	0,0562	0,0538	0,0539	0,0535	0,053	0,0515
0,0561	0,0559	0,0498	0,0542	0,0566	0,0536	0,0541	0,0535	0,0526	0,0515
0,0562	0,0556	0,0501	0,0548	0,0566	0,0539	0,0537	0,0537	0,0526	0,0517
0,0562	0,0556	0,0501	0,0548	0,0566	0,054	0,0537	0,0537	0,0526	0,0513
<b>0,056</b>	<b>0,0558</b>	<b>0,05</b>	<b>0,0546</b>	<b>0,0564</b>	<b>0,0539</b>	<b>0,0539</b>	<b>0,0536</b>	<b>0,0529</b>	<b>0,0515</b>

Tabulka kanál 105 a 106 . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

VZOREK 1			VZOREK 2			VZOREK 3			VZOREK 4			VZOREK 5		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,459	0,248	15	0,430	0,233	15	0,439	0,226	15	0,426	0,235	15	0,424	0,233
16	0,459	0,244	16	0,429	0,235	16	0,440	0,227	16	0,428	0,234	16	0,425	0,233
17	0,459	0,244	17	0,429	0,234	17	0,440	0,228	17	0,430	0,238	17	0,425	0,235
18	0,460	0,244	18	0,428	0,234	18	0,441	0,228	18	0,431	0,237	18	0,425	0,235
19	0,460	0,245	19	0,428	0,235	19	0,442	0,228	19	0,431	0,238	19	0,424	0,234
20	0,460	0,244	20	0,428	0,234	20	0,441	0,227	20	0,430	0,238	20	0,425	0,235
VZOREK 6			VZOREK 7			VZOREK 8			VZOREK 9			VZOREK 10		
min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106	min	105	106
15	0,437	0,237	15	0,439	0,236	15	0,440	0,230	15	0,439	0,239	15	0,439	0,238
16	0,438	0,237	16	0,439	0,237	16	0,439	0,237	16	0,444	0,240	16	0,438	0,239
17	0,438	0,238	17	0,439	0,238	17	0,440	0,238	17	0,439	0,239	17	0,438	0,238
18	0,438	0,239	18	0,440	0,239	18	0,440	0,238	18	0,440	0,239	18	0,437	0,239
19	0,438	0,240	19	0,439	0,238	19	0,440	0,239	19	0,439	0,240	19	0,438	0,239
20	0,438	0,240	20	0,440	0,238	20	0,440	0,237	20	0,444	0,240	20	0,438	0,239

Tabulka teplotní difference . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
11,16	10,46	10,67	10,36	10,31	10,63	10,67	10,7	10,67	10,67
11,16	10,43	10,7	10,41	10,34	10,65	10,67	10,67	10,79	10,65
11,16	10,43	10,7	10,46	10,34	10,65	10,67	10,7	10,67	10,65
11,18	10,41	10,72	10,48	10,34	10,65	10,7	10,7	10,7	10,63
11,18	10,41	10,75	10,48	10,31	10,65	10,67	10,7	10,67	10,65
11,18	10,41	10,72	10,46	10,34	10,65	10,7	10,7	10,79	10,65

Tabulka tepelné vodivosti . po 3. praní pro 15. . 20. minutu

$\lambda 1$	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,0556	0,0557	0,0522	0,0567	0,0565	0,0557	0,0553	0,0537	0,056	0,0558
0,0547	0,0563	0,053	0,0562	0,0563	0,0556	0,0555	0,0555	0,0556	0,0561
0,0547	0,0561	0,0533	0,0569	0,0568	0,0559	0,0558	0,0556	0,056	0,0559
0,0546	0,0562	0,0531	0,0565	0,0568	0,0561	0,0558	0,0556	0,0558	0,0562
0,0548	0,0564	0,0532	0,0568	0,0567	0,0563	0,0558	0,0558	0,0562	0,0561
0,0546	0,0562	0,054	0,0569	0,0568	0,0563	0,0556	0,0554	0,0556	0,0561
<b>0,0548</b>	<b>0,0562</b>	<b>0,0531</b>	<b>0,0567</b>	<b>0,0567</b>	<b>0,056</b>	<b>0,0556</b>	<b>0,0553</b>	<b>0,0559</b>	<b>0,056</b>

## II. Výsledky z programu QC Ě Expert

Tabulka . tepelné vodivosti pro Persil color active tabs . 15. . 20. minutu

M ěn ěn ě 1	p ěd pr ěn ěm	po 1.pr ěn ě	po 2.pr ěn ě	po 3.pr ěn ě
Pr ěm ěr	0,04427	0,04638	0,05207	0,05504
Rozptyl	1,43E-05	1,95E-06	2,42E-06	2,40E-07
Sm ěrodatn ě odchylka	0,00378	0,001397458	0,001557	0,00049
¥ikmost	-0,08485	-0,123227484	0,198399	0,240079
¥pi ětost	1,399456	1,614029165	2,261819	2,043887
Modus	0,043822	0,047091818	0,05149	0,054803
<b>Test normality Ě momentov ě</b>				
Testovac ě krit ěrium	0,066855	0,100400027	0,200606	0,273017
Kritick ě kvantil chi2 (22)	5,991465	5,991464547	5,991465	5,991465
Normalita	P ějata	P ějata	P ějata	P ějata
<b>Homogenita</b>				
Spodn ě mez	0,028704	0,039875	0,048065	0,053555
Horn ě mez	0,059296	0,051825	0,055235	0,055945
Po ět vybo ěuj ěc ěh bod	0	0	0	0
Homogenita	P ějata	P ějata	P ějata	P ějata



Tabulka . tepelné vodivosti pro tekutý prací prostředek na vlnu . 15. . 20. minutu

<b>Měření 2</b>	<b>před praním</b>	<b>po 1.praní</b>	<b>po 2.praní</b>	<b>po 3.praní</b>
Průměr	0,04083	0,04777	0,05169	0,05471
Rozptyl	1,25E-05	1,47E-06	5,70E-06	4,45E-07
Směrodatná odchylka	0,00354	0,001214	0,002388	0,000667
Skřivenost	0,59785	0,493276	-0,14733	-0,83884
Skřivenost	3,001729	2,159279	2,656608	2,629196
Modus	0,03996	0,04719	0,052639	0,055079
<b>Test normality Š momentový</b>				
Testovací kritérium	1,341126	0,959319	0,130113	2,348163
Kritický kvantil $\chi^2$ (22)	5,991465	5,991465	5,991465	5,991465
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
<b>Homogenita</b>				
Spodní mez	0,031674	0,043376	0,044208	0,051343
Horní mez	0,047926	0,051024	0,057592	0,057557
Počet vybočujících bodů	1	0	0	0
Homogenita	Zamítnuta	Přijata	Přijata	Přijata

Tabulka . tepelné vodivosti pro mýdlo Lanza . 15. . 20. minutu

<b>Měření 3</b>	<b>před praním</b>	<b>po 1.praní</b>	<b>po 2.praní</b>	<b>po 3.praní</b>
Průměr	0,04285	0,05105	0,05462	0,056
Rozptyl	1,21E-05	1,58E-05	5,73E-06	8,12E-06
Směrodatná odchylka	0,003479	0,003971	0,002393	0,002849
Skřivenost	0,369284	-0,82237	-0,19483	-0,04396
Skřivenost	1,719968	3,165259	1,696777	1,935008
Modus	0,039027	0,052895	0,055885	0,056659
<b>Test normality Š momentový</b>				
Testovací kritérium	0,574691	2,276543	0,193346	0,04651
Kritický kvantil $\chi^2$ (22)	5,991465	5,991465	5,991465	5,991465
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
<b>Homogenita</b>				
Spodní mez	0,028805	0,040473	0,043862	0,042661
Horní mez	0,055095	0,061027	0,063938	0,067039
Počet vybočujících bodů	0	0	0	0
Homogenita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata

Tabulka . tepelné vodivosti pro speciální prací prostředek na peří . 15. . 20. minutu

<b>Měření 4</b>	<b>před praním</b>	<b>po 1.praní</b>	<b>po 2.praní</b>	<b>po 3.praní</b>
Průměr	0,03809	0,04894	0,05106	0,04973
Rozptyl	9,32E-06	4,83E-06	1,78E-06	3,95E-06
Směrodatná odchylka	0,003053	0,002197	0,001336	0,001988
Skřivenost	0,090313	0,661195	0,938222	0,97986
Skřivenost	2,152898	2,656078	2,725656	2,861974
Modus	0,036798	0,048044	0,050243	0,048069
<b>Test normality - momentový</b>				
Testovací kritérium	0,072944	1,589719	2,799312	2,992425
Kritický kvantil $\chi^2$ (22)	5,991465	5,991465	5,991465	5,991465
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
<b>Homogenita</b>				
Spodní mez	0,028796	0,041219	0,04801	0,046699
Horní mez	0,046004	0,055081	0,05279	0,051001
Počet vybojících bodů	0	0	2	2
Homogenita	Přijata	Přijata	Zamítnuta	Zamítnuta

Tabulka . tepelné vodivosti pro praní bez použití pracího prostředku . 15. . 20. minutu

<b>Měření 5</b>	<b>před praním</b>	<b>po 1.praní</b>	<b>po 2.praní</b>	<b>po 3.praní</b>
Průměr	0,04196	0,04784	0,05386	0,05563
Rozptyl	1,12E-05	8,89E-07	4,09E-06	1,13E-06
Směrodatná odchylka	0,003349	0,000943	0,002022	0,001063
Skřivenost	0,591651	0,548387	-0,53345	-1,37133
Skřivenost	2,834359	3,17817	2,443149	4,283744
Modus	0,041802	0,047866	0,053965	0,056474
<b>Test normality - momentový</b>				
Testovací kritérium	1,316943	1,156646	1,100533	4,858662
Kritický kvantil $\chi^2$ (22)	5,991465	5,991465	5,991465	5,991465
Normalita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata
<b>Homogenita</b>				
Spodní mez	0,029695	0,044821	0,045641	0,052532
Horní mez	0,051205	0,050079	0,060459	0,058268
Počet vybojících bodů	0	0	0	0
Homogenita	Přijata	Přijata	Přijata	Přijata

**III. Váření vzork**

Z tabulek vyplývá, že nejvyšší hmotnost měly vzorky hned po praní. Po 90. minutách byly polztáky usuzeny. Na které měly hodnotu menší než na začátku. To mohlo být způsobené přesušením peří nebo se během praní uvolnil steh a malé části peří se dostali ven.

Váha vzorků praných v Persil color active tabs . 1. praní

Persil	Váření 1	před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	23,01	33,71	25,01	23,60	22,73
	2	27,38	44,1	32,39	30,53	27,86
	3	29,93	39,35	35,37	30,67	29,76
	4	22,53	30,35	23,33	22,75	22,16
	5	20,36	30,45	22,68	20,84	20,13
	6	23,16	32,42	24,43	23,42	22,82
	7	23,43	36,77	27,65	24,80	23,37
	8	19,05	28,99	20,02	19,33	18,76
	9	22,36	32,16	24,58	22,73	22,08
	10	22,14	40,83	29,55	25,06	22,91

Váha vzorků praných v Persil color active tabs . 2. praní

Persil	Váření 1	před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	23,00	35,50	24,97	23,53	22,82
	2	27,35	42,34	31,64	28,86	27,59
	3	29,88	39,11	32,21	30,57	29,76
	4	22,51	31,79	24,39	22,86	22,27
	5	20,38	33,71	25,70	22,69	20,79
	6	23,16	35,70	27,37	24,13	23,09
	7	23,38	36,00	26,17	24,34	23,42
	8	19,03	29,24	20,26	19,34	18,83
	9	22,37	36,32	27,65	23,58	22,40
	10	22,13	35,34	24,52	22,61	21,87

Váha vzorků praných v Persil color active tabs . 3. praní

Persil	Váření 1	před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	23,02	33,01	26,47	23,99	23,21
	2	27,41	43,96	36,24	30,51	28,61
	3	30,03	40,06	32,34	30,77	30,18
	4	22,58	32,72	26,03	23,72	22,89
	5	20,46	34,62	27,00	22,50	21,24
	6	23,27	33,09	25,29	23,88	23,34
	7	23,47	35,35	27,29	24,48	23,76
	8	19,06	27,47	20,97	19,57	19,17
	9	22,46	37,80	26,42	23,37	22,65
	10	22,13	36,00	25,34	22,82	22,24

## Váha vzorků praných v tekutém pracím prostředí na vlnu . 1. praní

Vlna	Váha před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
1	23,61	36,46	25,68	23,66	23,41
2	24,49	36,94	27,68	24,74	24,42
3	27,09	36,99	30,31	27,15	26,98
4	22,75	31,29	24,16	22,78	22,66
5	21,66	33,65	24,88	22,42	21,80
6	19,81	33,62	23,05	20,48	19,92
7	22,29	36,98	26,05	22,90	22,32
8	26,62	45,37	36,29	29,00	27,17
9	20,82	35,31	25,72	21,33	20,78
10	25,93	34,89	28,34	26,01	25,79

## Váha vzorků praných v tekutém pracím prostředí na vlnu . 2. praní

Vlna	Váha před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
1	23,65	36,22	28,14	23,92	23,51
2	24,60	39,63	33,48	25,28	24,66
3	27,19	43,59	37,34	29,23	27,55
4	22,86	37,83	29,80	24,54	23,35
5	21,79	39,40	25,58	22,40	21,83
6	19,88	35,31	28,98	22,41	20,87
7	22,36	35,58	30,03	24,29	23,01
8	26,73	38,99	29,96	27,25	26,67
9	20,90	31,53	23,69	20,99	20,73
10	25,97	42,69	34,28	28,70	27,09

## Váha vzorků praných v tekutém pracím prostředí na vlnu . 3. praní

Vlna	Váha před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
1	23,87	37,48	31,75	26,50	24,80
2	24,85	45,37	39,41	30,64	27,89
3	27,50	42,59	30,83	28,94	27,67
4	23,14	41,60	32,92	28,12	25,23
5	22,01	40,57	33,36	28,47	25,46
6	20,14	36,13	30,03	23,19	21,38
7	22,63	37,37	31,99	27,24	24,66
8	26,93	39,66	30,12	28,39	27,36
9	21,08	42,82	32,50	25,03	23,34
10	26,30	42,40	35,00	30,57	28,41

## Váha vzorků praných v nastrohaném mýdle Lanza . 1. praní

Mýdlo	Váha před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	23,33	31,05	23,78	22,70
	2	25,29	32,59	25,38	24,61
	3	22,18	28,36	22,62	21,60
	4	23,5	29,93	23,46	22,52
	5	19,83	25,85	19,89	19,20
	6	25,06	31,08	25,49	24,39
	7	24,27	32,01	25,48	23,61
	8	23,21	29,12	23,24	22,83
	9	20,44	26,56	20,93	19,88
	10	23,54	31,48	23,86	22,85

## Váha vzorků praných v nastrohaném mýdle Lanza . 2. praní

Mýdlo	Váha před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	23,32	31,35	24,82	23,66
	2	25,27	32,61	25,67	24,67
	3	22,18	30,86	23,16	21,67
	4	23,51	31,91	24,20	22,96
	5	19,81	25,74	20,22	19,33
	6	25,12	34,60	25,86	24,50
	7	24,27	31,40	25,46	22,81
	8	23,19	30,72	23,71	22,66
	9	20,47	27,88	21,30	19,98
	10	23,52	32,82	25,38	23,00

## Váha vzorků praných v nastrohaném mýdle Lanza . 3. praní

Mýdlo	Váha před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	23,27	29,86	24,73	23,35
	2	25,22	33,07	29,34	25,42
	3	22,14	31,22	24,93	22,23
	4	23,50	31,38	24,64	23,50
	5	20,85	30,65	22,79	20,92
	6	25,03	35,12	29,30	25,18
	7	24,16	31,34	26,55	24,34
	8	23,12	32,29	26,18	23,25
	9	20,40	28,77	22,21	20,44
	10	23,46	29,74	25,23	23,50

## Váha vzorků praných ve speciálním pracím prostředí na peří . 1. praní

Gel na peří	Vážená před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	26,58	33,63	26,64	25,87
	2	25,07	30,24	25,17	24,43
	3	23,57	28,72	23,50	22,95
	4	26,2	33,45	26,63	25,54
	5	20,88	28,06	20,82	20,27
	6	20,86	27,91	20,91	20,30
	7	25,66	30,73	25,66	25,07
	8	25,72	31,89	25,99	25,14
	9	25,11	32,35	25,25	24,43
	10	25,57	30,71	25,68	24,92

## Váha vzorků praných ve speciálním pracím prostředí na peří . 2. praní

Gel na peří	Vážená před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	26,38	34,57	27,89	26,31
	2	24,91	31,55	25,49	24,88
	3	23,46	29,71	23,99	23,35
	4	26,07	32,20	26,52	25,99
	5	20,74	29,40	21,17	20,62
	6	20,73	27,03	21,64	20,69
	7	25,53	33,58	27,20	25,52
	8	25,57	33,81	27,56	25,59
	9	24,91	34,07	26,29	24,83
	10	25,44	32,08	26,11	25,35

## Váha vzorků praných ve speciálním pracím prostředí na peří . 3. praní

Gel na peří	Vážená před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalších 30min sušení	po dalších 30min sušení
	1	26,67	37,78	28,74	26,25
	2	25,21	32,22	25,30	24,58
	3	23,66	30,98	24,44	23,20
	4	26,30	32,63	27,00	25,83
	5	20,95	27,09	21,25	20,46
	6	19,89	28,07	20,02	19,42
	7	25,78	33,68	26,07	25,28
	8	25,87	31,81	26,57	25,36
	9	25,17	37,33	26,79	24,79
	10	25,66	34,59	26,44	25,22

## Váha vzorků praných bez použití pracího prostředku . 1. praní

Voda	Vážená 5	před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalším 30min sušení	po dalším 30min sušení
	1	26,13	31,62	26,32	25,55	25,18
	2	20,97	27,40	21,48	20,54	20,26
	3	25,02	30,93	25,26	24,40	24,12
	4	21,49	27,18	21,65	20,97	20,72
	5	21,99	26,72	21,94	21,43	21,22
	6	24,28	29,31	24,60	23,82	23,50
	7	24,21	30,97	24,71	23,71	23,35
	8	22,23	27,55	22,70	21,77	21,45
	9	24,88	31,00	25,53	24,52	24,04
	10	25,64	33,06	25,91	25,11	24,74

## Váha vzorků praných bez použití pracího prostředku . 2. praní

Voda	Vážená 5	před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalším 30min sušení	po dalším 30min sušení
	1	25,80	34,10	27,63	25,79	25,61
	2	20,77	27,36	22,01	20,51	20,44
	3	24,74	33,95	25,42	24,39	24,70
	4	21,26	33,51	22,73	21,07	21,03
	5	21,78	28,42	22,16	21,44	21,68
	6	24,09	34,06	25,71	23,83	24,01
	7	23,96	30,81	24,68	23,62	23,89
	8	22,01	28,17	22,70	21,67	21,95
	9	24,61	31,50	25,08	24,25	24,15
	10	25,31	35,70	27,01	25,40	25,14

## Váha vzorků praných bez použití pracího prostředku . 3. praní

Voda	Vážená 5	před praním	hned po praní	po 30min sušení	po dalším 30min sušení	po dalším 30min sušení
	1	25,94	32,02	26,66	25,76	25,31
	2	20,86	26,64	21,54	20,58	20,29
	3	24,82	32,74	25,68	24,65	24,20
	4	21,31	29,60	21,67	21,12	21,32
	5	21,84	28,35	22,77	21,68	23,57
	6	24,12	36,14	25,06	23,97	23,57
	7	24,02	31,86	25,07	23,95	23,48
	8	22,09	28,85	22,78	21,90	21,53
	9	24,69	31,61	25,18	24,48	24,08
	10	25,39	32,59	26,09	25,21	24,81

#### IV. Tloušťka vzorků před a po praní

Největších rozdílů mezi v tomto testu prostředek pro vlnu a nejmenší speciální prostředek na péř. Předpokladem bylo, že největší rozdíl bude mít mýdlo, které se pro praní péřových výrobků nedoporučuje.

Tabulka tloušťky vzorků praných v Persil color active tabs

	Měření 1 před praním	Měření 1 po 1.praní	Měření 1 po 2.praní	Měření 1 po 3.praní
1	39,11	38,4	36,86	35,12
2	41,52	37,95	37,83	37,08
3	41,87	41,69	41,59	41,22
4	39,17	37,93	37,64	37,41
5	39,49	37,2	33,51	33,15
6	41,43	39,94	37,85	37,36
7	39,68	37,6	37,18	37,01
8	38,12	36,14	35,75	35,57
9	39,08	38,76	37,65	37,19
10	39,73	35,2	35,11	34,99

Tabulka tloušťky vzorků praných v tekutém pracím prostředku na vlnu

	Měření 2 před praním	Měření 2 po 1.praní	Měření 2 po 2.praní	Měření 2 po 3.praní
1	39,49	38,52	36,89	36,05
2	41,7	38,74	38,32	38,01
3	40,9	39,5	39,47	39
4	39,88	37,46	33,99	33,08
5	38,74	37,36	37,28	36,45
6	38,48	33,81	33,54	32,88
7	39,57	36,57	35,96	35,02
8	39,86	36,47	40	39,14
9	39,44	36,54	37,45	36,89
10	41,14	40,1	37,96	37

Tabulka tloušťky vzorků praných v nastrohaném mýdle Lanza

	Měření 3 před praním	Měření 3 po 1.praní	Měření 3 po 2.praní	Měření 3 po 3.praní
1	38,23	36,73	38,11	37,16
2	37,52	37,78	37,78	36,88
3	38,46	37,46	37,99	37,03
4	39,24	37,59	38,68	37,98
5	35,98	36,94	37,51	36,71
6	39,11	39,93	39,07	38,04
7	37,29	37,17	36,89	35,42
8	40,04	37,47	38,95	37,16
9	36,37	35,19	35,82	34,75
10	39,81	36,27	37,6	36,31



Tabulka tloušťky vzorků praných ve speciálním pracím prášku na peří

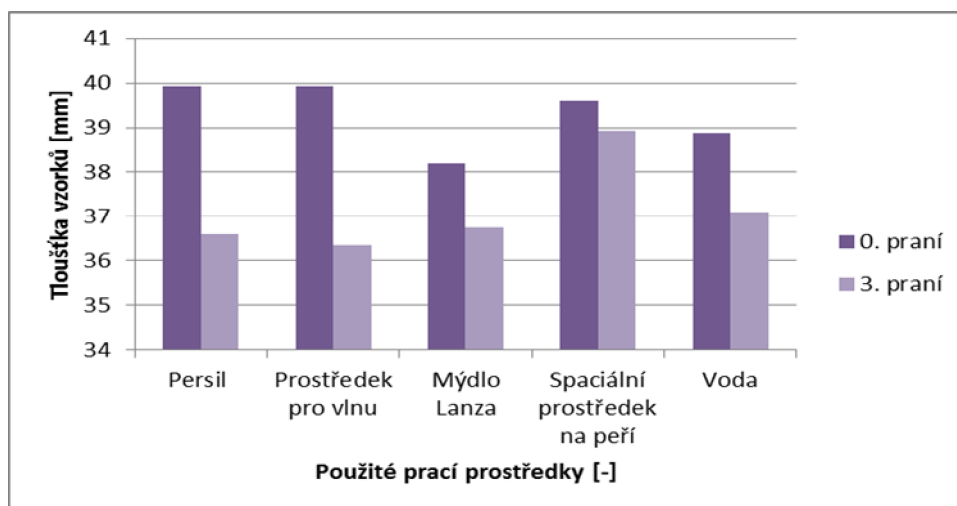
	Měření 4 před praním	Měření 4 po 1.praní	Měření 4 po 2.praní	Měření 4 po 3.praní
1	41,04	39,49	39,98	39,99
2	40,2	38,75	38,79	38,91
3	39,49	38,61	39,43	39,53
4	39,89	39,09	39,82	39,98
5	37,29	38,09	37,42	37,6
6	38	37,03	37,33	37,45
7	38,92	38,18	38,42	38,61
8	39,85	37,88	38,12	38,38
9	41,13	38,67	38,74	38,97
10	40,12	38,08	39,37	39,95

Tabulka tloušťky vzorků praných bez použití pracího prášku

	Měření 5 před praním	Měření 5 po 1.praní	Měření 5 po 2.praní	Měření 5 po 3.praní
1	39,09	38,87	38	37,51
2	37,34	37,29	36,76	36,01
3	38,12	37,26	37,3	36,89
4	38,63	36,9	36,35	38
5	40,48	36,83	38,24	36,15
6	37,23	36,49	36,42	36,12
7	38,58	36,88	36,81	37,05
8	39,13	36,94	37,79	37,86
9	39,21	38,32	38,39	37,76
10	40,98	38,47	38,22	37,55

Tabulka průměrných hodnot 10 vzorků před praním a po 3. praní

	Persil	Prostředek pro vlnu	Mýdlo Lanza	Speciální prostředek na peří	Voda
0. praní	39,92	39,92	38,205	39,593	38,879
3. praní	36,61	36,352	36,744	38,937	37,09



Obrázek . Graf průměrné hodnoty tloušťky vzorků před praním a po 3. praní

## V. Obrazová analýza pomocí Image J

Kvůli velkému množství tabulek a grafů naleznete v příloze pouze část sloužící k určení pracovního prostoru, který vypere nejlépe nečistoty. Zbytek výsledků je možné na požádání zaslat elektronicky.

### Persil color active tabs

Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. - 3. prání

	Rozdíl syrkovina - kečup			
	0	1	2	3
B	56,532	5,873	2,143	1,616
R	4,804	1,332	0,358	1,518
G	18,086	1,938	0,681	1,275

Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. - 3. prání

	Rozdíl syrkovina - víno			
	0	1	2	3
B	22,038	13,7995455	9,246	9,102
R	30,123	24,126	15,38	12,929
G	18,696	10,155	5,3	5,936

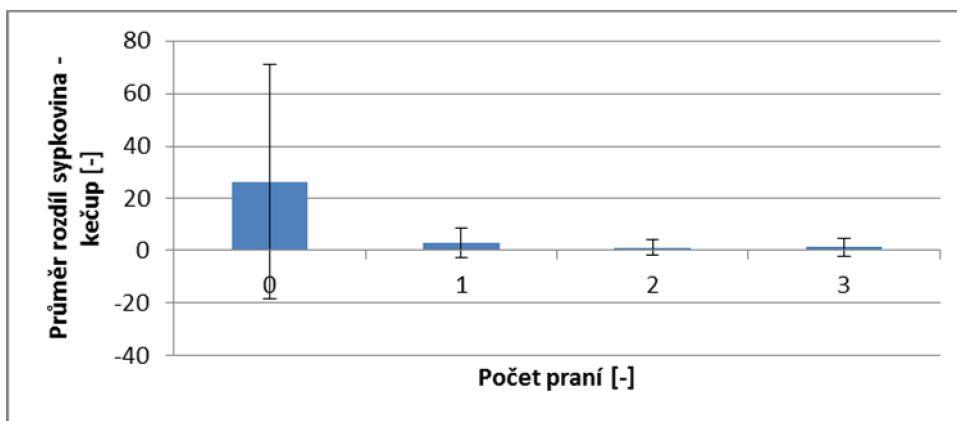
Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. - 3. prání

	Rozdíl syrkovina - tuš			
	0	1	2	3
B	137,95	123,019	119,74	118,749
R	191,767	180,444	174,519	173,287
G	104,137	92,274	88,762	88,209

Tabulka vypočítaná z rozdílů syrkovina - kečup

	0	1	2	3
suma	79,422	9,143	3,182	4,409
průměr	26,313	3,047667	1,060667	1,224
smd odch	22,34724	2,77451	1,516889	1,755735
2sigma	44,69448	5,54902	3,033778	3,511469

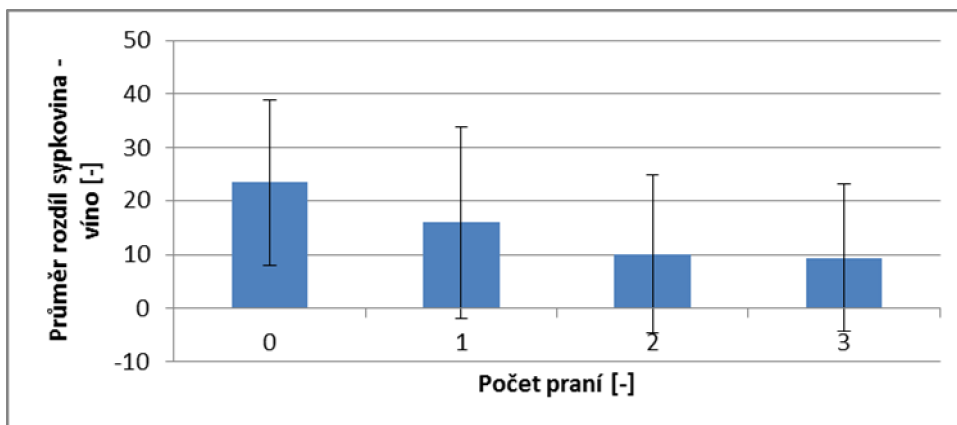
Vliv použitých pracích prostředků při běžném ústředním pérových výrobců na jejich tepelné izolační vlastnosti



Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sypkovina - kečup

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - víno

	0	1	2	3
suma	19,74	8,59	5,74	7,7
průměr	23,458	15,92433	9,975333	9,322333
smd odch	7,708493	8,920435	7,336446	6,827732
2sigma	15,41699	17,84087	14,67289	13,65546

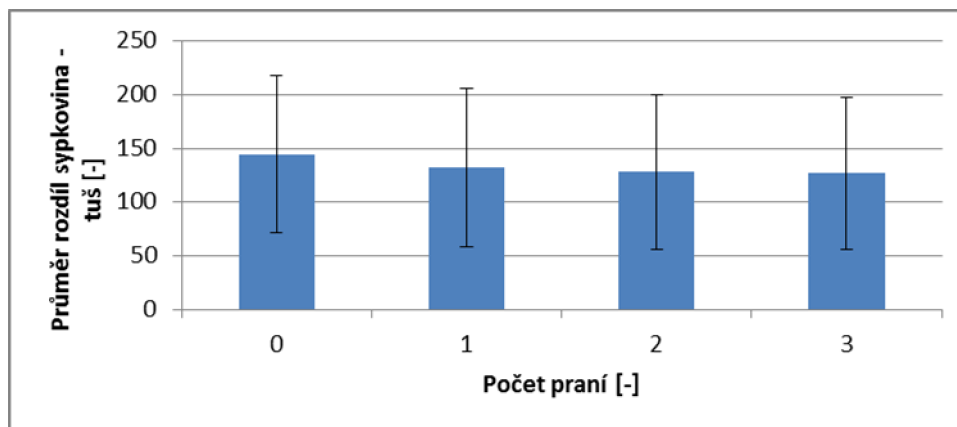


Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sypkovina - víno

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - tuz

	0	1	2	3
suma	433,854	395,737	383,021	380,245
průměr	144,457	131,9123	127,6737	126,7483
smd odch	36,5328	37,04262	35,87034	35,4954
2sigma	73,06561	74,08524	71,74068	70,99081

Vliv použitých pracích prostředků a bílících na jejich tepelné vlastnosti



Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sypkovina - tuš

### Tekutý prací prostředek na vlnu

Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. - 3. praní

	Rozdíl sypkovina - kečup			
	0	1	2	3
B	38,075	7,756	5,065	3,343
R	3,077	0,109	-0,083	0,227
G	10,695	14,03136364	0,132	0,252

Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. - 3. praní

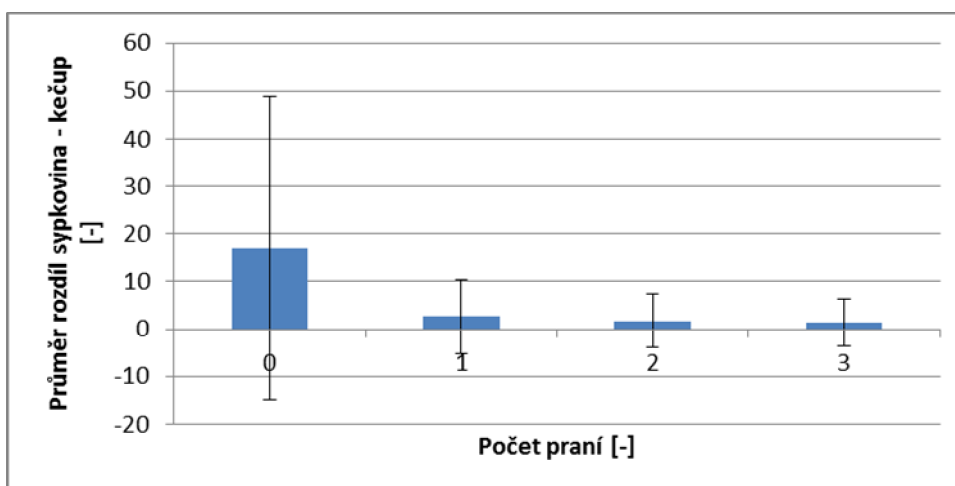
	Rozdíl sypkovina - víno			
	0	1	2	3
B	21,135	10,465	3,97	3,758
R	32,404	19,384	8,522	6,786
G	17,562	8,307	3,001	2,681

Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. . 3. praní

Rozdíl sypkovina - tuš				
	0	1	2	3
B	133,117	119,585	117,319	114,903
R	191,907	178,35	173,613	172,411
G	97,916	86,464	83,99	93,329

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - kečup

	0	1	2	3
suma	51,847	21,89636	5,114	3,822
průměr	17,04467	2,617667	1,703333	1,4082
smd.odch	15,92615	3,939776	2,811087	2,447015
2 σ	31,85231	7,879551	5,622174	4,89403

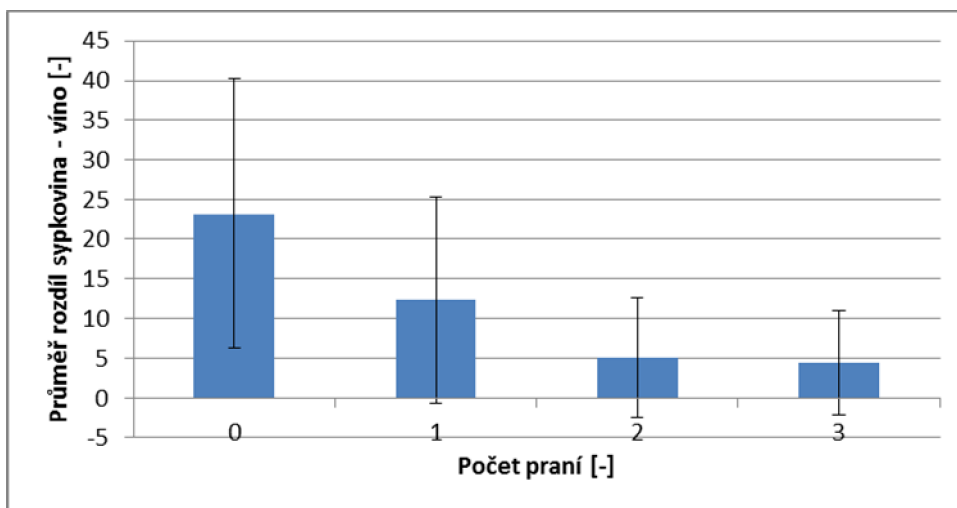


Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sypkovina - kečup

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - víno

	0	1	2	3
suma	15,34	8,85	5,32	10,826
průměr	23,21533	12,407	5,054333	4,425533
smd.odch	8,492588	6,509023	3,745386	3,275912
2 σ	16,98518	13,01805	7,490772	6,551823

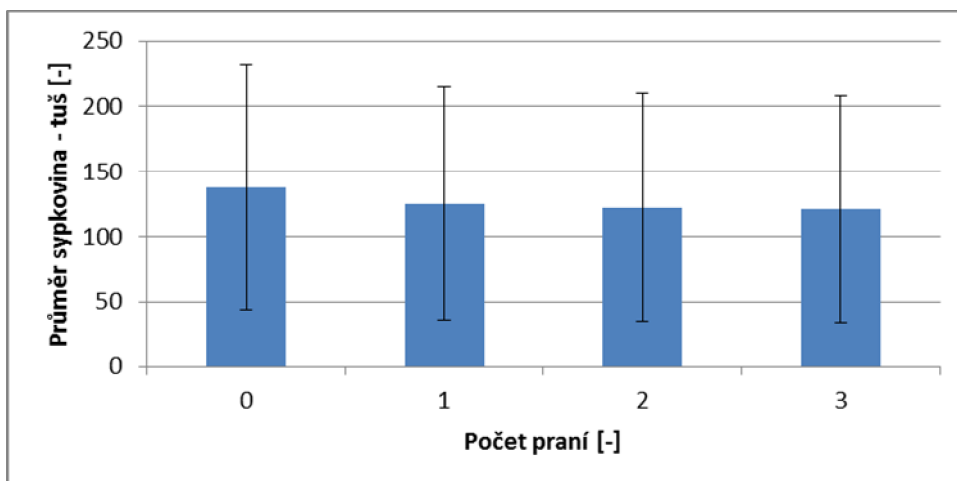
Vliv použitých pracích prostředků a jejich množství na jejich tepelné izolační vlastnosti



Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sykovina - víno

Tabulka vypočítaná z rozdílů sykovina - tuz

	0	1	2	3
suma	422,94	384,399	374,922	380,643
průměr	137,7866	125,5031	122,3148	120,9543
smd.odch	46,85406	44,95701	43,77737	43,51512
2 $\sigma$	93,70813	89,91402	87,55474	87,03025



Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sykovina - tuz

**Mýdlo Lanza**

Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. . 3. prání

	<b>Rozdíl sypkovina - kečup</b>			
	0	1	2	3
B	40,337	7,729	6,184	8,839
R	5,316	-0,284	-0,449	0,155
G	12,989	0,44	0,113	1,402

Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. . 3. prání

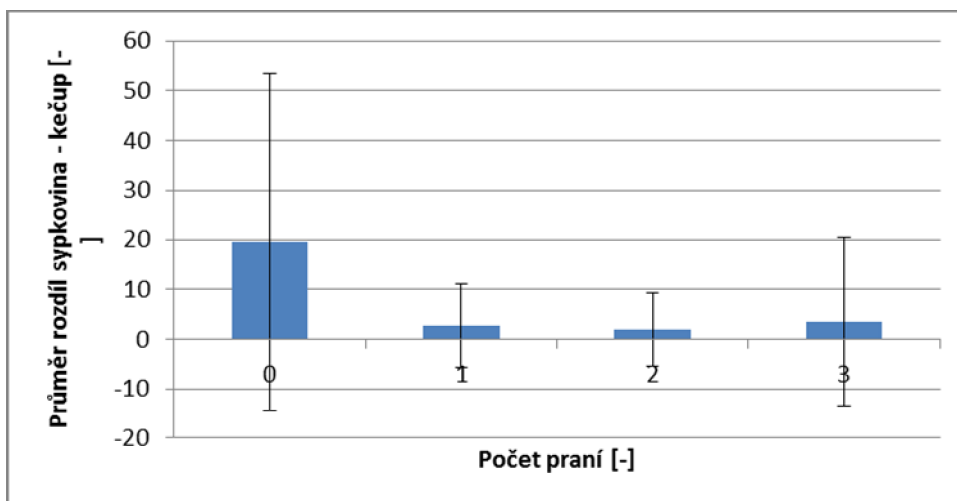
	<b>Rozdíl sypkovina - víno</b>			
	0	1	2	3
B	17,62	9,073	6,873	8,069
R	27,869	17,999	13,496	14,136
G	14,194	5,801	4,034	4,978

Tabulka rozdílů průměrných hodnot pro 0. . 3. prání

	<b>Rozdíl sypkovina - tuš</b>			
	0	1	2	3
B	128,117	119,349	116,479	116,706
R	185,316	174,636	171,465	171,803
G	95,909	87,345	86,239	86,257

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina . kečup

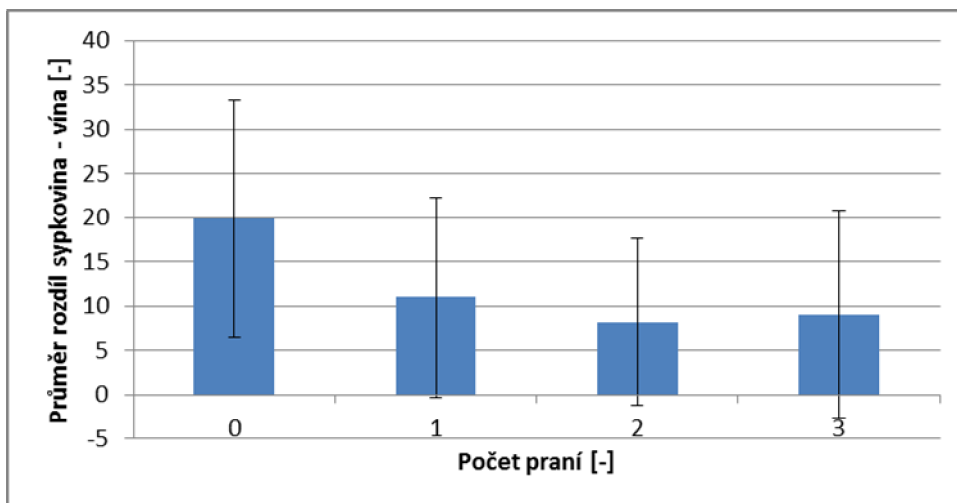
	0	1	2	3
suma	58,642	7,885	5,848	10,396
průměr	19,54733	2,628333	1,949333	3,465333
smd odch	16,99625	4,191258	3,729885	8,407289
2 $\sigma$	33,99249	8,382515	7,459769	16,81458



Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sypkovina - kečup

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - víno

	0	1	2	3
suma	59,683	32,873	24,403	27,183
průměr	19,89433	10,95767	8,134333	9,061
smd och	6,700733	5,674886	4,706436	5,882967
2 $\sigma$	13,40147	11,34977	9,412872	11,76593

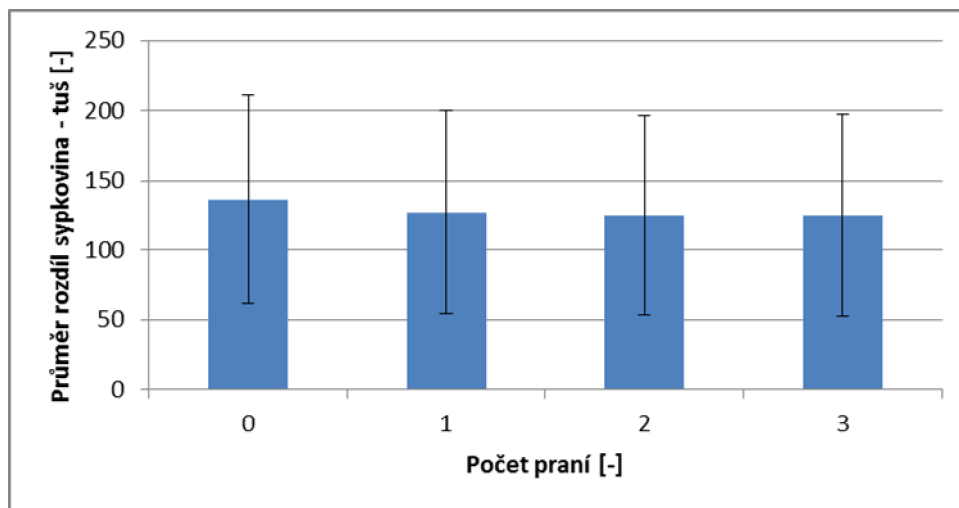


Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sypkovina - víno



Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - tuž

	0	1	2	3
suma	409,342	381,33	374,183	374,766
průměr	136,4473	127,11	124,7277	124,922
smd och	37,32239	36,42622	35,80027	36,15866
2 σ	74,64478	72,85244	71,60053	72,31732



Graf zobrazující rozdíl průměrných hodnot sypkovina - tuž

### Speciální prací prostředek na vlnu

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - kečup

	Rozdíl sypkovina - kečup			
	0	1	2	3
B	45,363	15,394	8,072	6,863
R	4,021	0,237	-0,556	9,17
G	14,383	2,347	0,278	0,454

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - víno

	Rozdíl sypkovina - víno			
	0	1	2	3
B	21,716	13,117	8,213	8,685
R	33,643	25,988	17,072	15,868
G	19,889	9,556	4,309	5,446

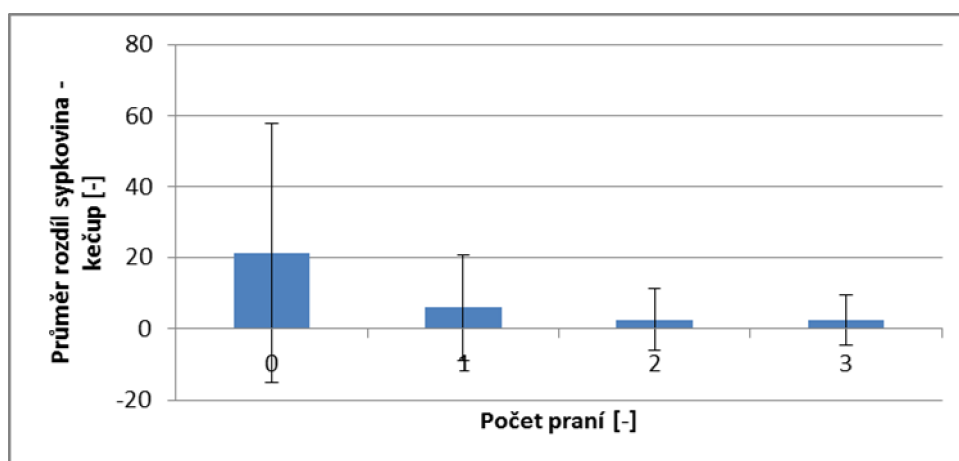
Vliv použitých prací prostředků při běžném údržbě ovčích výrobků na jejich tepelné izolační vlastnosti

Tabulka vypočítaná z rozdílů syrkovina . tuš

	Rozdíl syrkovina - tuš			
	0	1	2	3
B	133,177	121,976	117,353	116,839
R	190,764	179,169	174,453	173,425
G	100,238	91,243	85,562	85,553

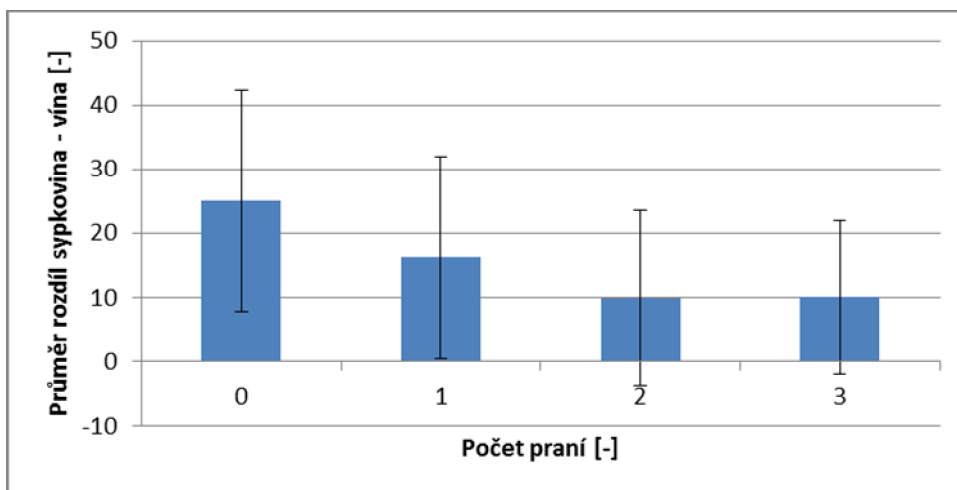
Tabulka vypočítaná z rozdílů syrkovina . kečup

	0	1	2	3
suma	63,767	17,978	7,794	7,049
průměr	21,25567	5,992667	2,598	2,349667
smd och	18,21913	7,408684	4,283237	3,48125
2sigma	36,43826	14,81737	8,566475	6,9625



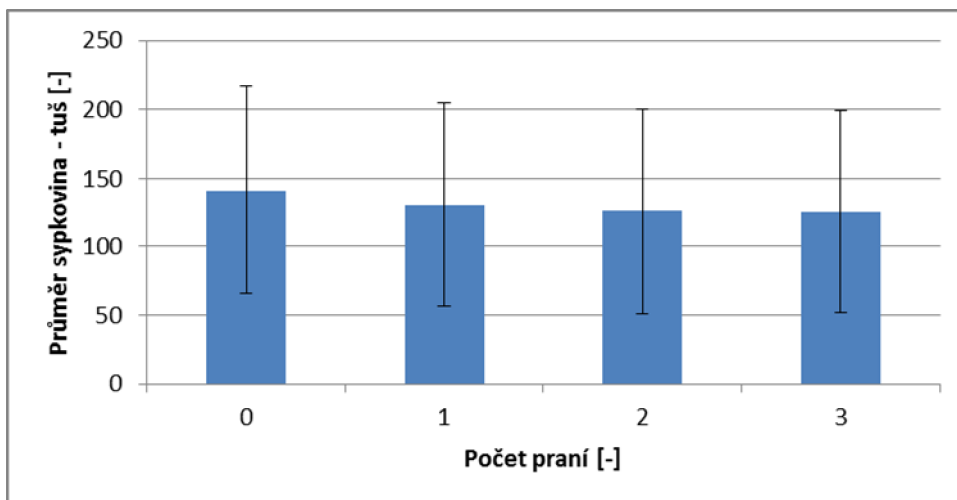
Tabulka vypočítaná z rozdílů syrkovina . víno

	0	1	2	3
suma	75,248	48,661	29,594	29,999
průměr	25,08267	16,22033	9,864667	9,999667
smd och	8,647701	7,903813	6,814482	6,002309
2sigma	17,2954	15,80763	13,62896	12,00462



Tabulka vypočítaná z rozdílů sykovina - tuž

	0	1	2	3
suma	424,179	392,388	377,368	375,817
průměr	141,393	130,796	125,7893	125,2723
smd och	37,8361	37,05831	37,33173	36,83797
2sigma	75,6722	74,11662	74,66345	73,67593



### Praní bez použití pracího prostředku

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - kečup

	Rozdíl sypkovina - kečup			
	0	1	2	3
B	41,834	13,165	11,034	7,759
R	3,911	-0,227	-0,373	-0,15
G	12,804	1,104	0,321	0,735

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - víno

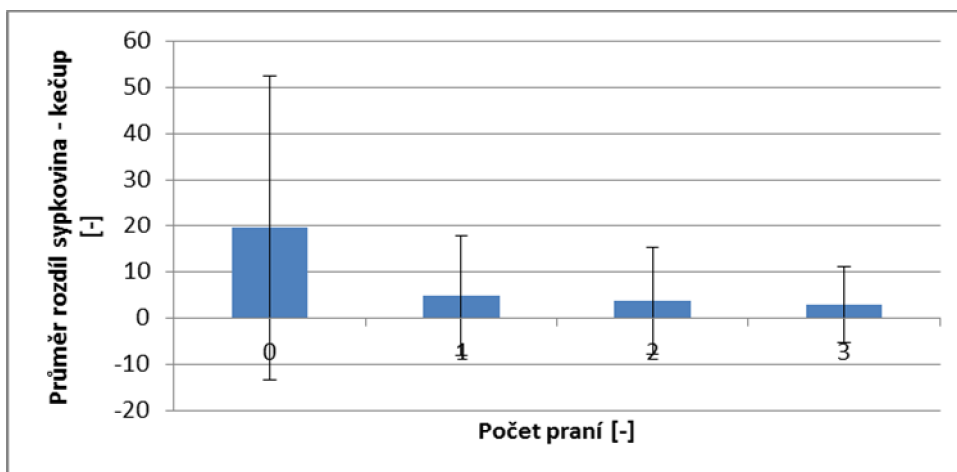
	Rozdíl sypkovina - víno			
	0	1	2	3
B	21,884	11,884	7,849	8,081
R	35,133	22,459	13,566	13,453
G	18,811	9,055	4,691	5,64

Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - tuš

	Rozdíl sypkovina - tuš			
	0	1	2	3
B	134,562	125,374	121,073	118,51
R	190,873	180,411	175,257	172,909
G	97,726	89,982	86,556	85,47

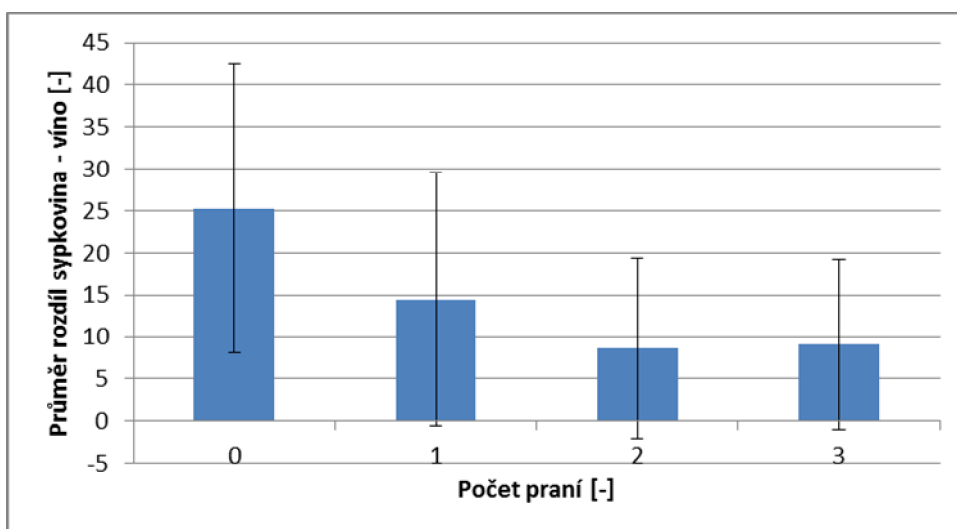
Tabulka vypočítaná z rozdílů sypkovina - kečup

	0	1	2	3
suma	58,549	14,042	10,982	8,344
průměr	19,51633	4,680667	3,660667	2,781333
smd och	16,50801	6,486828	5,78702	4,112851
2sigmy	33,01603	12,97366	11,57404	8,225702



Tabulka vypočítaná z rozdílů sykovina - víno

	0	1	2	3
suma	75,828	43,398	26,106	27,174
průměr	25,276	14,466	8,702	9,058
smd odch	8,593084	7,538484	5,368819	5,051257
2 $\sigma$	17,18617	15,07697	10,73764	10,10251



Tabulka vypočítaná z rozdílů sykovina - tuz

	0	1	2	3
suma	423,161	395,767	382,886	376,889
průměr	141,0537	131,9223	127,6287	125,6297
smd odch	38,67659	37,86868	37,37268	36,86994
2 $\sigma$	77,35318	75,73735	74,74536	73,73988

